

50725

50725

157.

MÚZEUMI FÜZETEK

AZ ERDÉLYI NEMZETI MÚZEUM

ÁSVÁNYTÁRÁNAK ÉRTESÍTŐJE.

SZERKESZTI: DR. SZÁDECZKY GYULA.

I. KÖTET.

1911—1912.

3 TÁBLÁVAL, 6 KÉPPEL, 1 TÉRKÉPPEL.



14821

MÚZEUMI FÜZETEK

MITTEILUNGEN AUS DER MINERALOGISCH-
GEOLOGISCHEN SAMMLUNG

DES SIEBENBÜRGISCHEN NATIONALMUSEUMS.

REDIGIERT: DR. JULIUS VON SZÁDECZKY.

BAND I.

1911—1912.

MIT 3 TAFELN, 6 TEXTFIG., 1 KARTE.

KOLOZSVÁR,
AJTAI K. ALBERT KÖNYVNYOMDÁJA.

50725

SZTE Egyetemi Könyvtár



J000747620

X P 3083

6340

1884

TARTALOM:

		Lap
Dr. BALOGH ERNŐ:	Kolozsvár, Kajántó és Torda környéki bitumenes mészkövek és azok ásványai	1
Dr. SZÁDECZKY GYULA:	Előszó	3
" " "	Egy nagy tévedés földünk életének magyarázásánál	41
" " "	Földrengési hírek	47
" " "	Dr. KOCH ANTAL negyvenéves egyetemi tanári jubileuma	97
" " "	Amphibolandesit-ásványtufák az Erdélyi Medence D Ny-i felében	99
Dr. SZENTPÉTERY ZSIGMOND:	Elephas primigenius Blb. maradványok Marossárpatakról és Akmárról	33
" " "	Cervus euryceros Cuv. koponyatöredéke Olasztelekről	38
" " "	Albitoligoklaszközetek a Túr—Torockói hegységből	113

INHALT:

		Seite
Dr. ERNST BALOGH:	Die bituminösen Kalke und ihre Mineralien aus der Umgebung von Kolozsvár, Kajántó und Torda	51
Dr. JULIUS von SZÁDECZKY:	Vorwort	49
" " "	Ein grosser Irrtum in der Erklärung des Lebens unserer Erde	90
" " "	Zum 40-jährigen Jubileum des Professors Dr. ANTON KOCH	173
" " "	Amphibolandesittuffe in der südwestlichen Hälfte des Siebenbürgischen Beckens	176
Dr. SIEGMUND von SZENTPÉTERY:	Überreste des Elephas primigenius Blb. von Marossárpatak und Akmár . .	81
" " "	Schädelbruchstück eines Cervus euryceros Cuv. von Olasztelek	87
" " "	Albitoligoklasgesteine aus dem Túr—Torockóer Höhenzuge	191

MÚZEUMI FÜZETEK

AZ ERDÉLYI NEMZETI MÚZEUM

ÁSVÁNYTÁRÁNAK ÉRTESÍTŐJE.

SZERKESZTI: DR. SZÁDECZKY GYULA.

I. kötet.

1911.

I. szám.

ELŐSZÓ.

Az Erdélyi Múzeum-Egylet közgyűlése 1910-ben elfogadta a természettudományi szakosztály javaslatát, amelylyel e szakosztály kiadványát az egyes táruk igazgatóira kívánta bízni, hogy azok az egyes számokat egymástól függetlenül, az illető táruk Értesítőjeként adják ki.

Sajnálatomat fejezem ki, hogy az Ásványtár Értesítőjének első száma az anyagi eszközök csekélyisége miatt eddig késett. Hiszen a választmány határozatának az volt az egyik célja, hogy az egyes tárukat Értesítőjük kiadásában egymástól függetlenül, azoknak könnyebb és gyorsabb mozgást biztosítson!

Az Ásványtár Értesítőjében egy olyan szervet óhajtának megteremteni, amely a lehetőség és szükség szerint remélhetőleg sűrűbben megjelenve, Ásványtárunk és az Egyetem Ásvány- és Földtani Intézete belső életének finomabb löktetéseit is közölné, ezáltal a közönséggel való üdvös összeköttetést bensőbbé tenné, másrészt megmentene az elfeledéstől apróbb tudományos észleleteket, mozzanatokot, amelyek mint tudományunk épületének építő kövei, feljegyzésre méltók.

Azzal a forró óhajtással bocsátom útjára első szerény számunkat, hogy ezek a reménységek minél nagyobb mértékben teljesüljenek, hogy ez a kis mag nemzeti kulturánk mezején terebélyes fává nőjjön, amelyik sok hasznos gyümölcsöt teremjen.

Dr. Szádeczky Gyula.

A Kolozsvár, Kajántó és Torda környéki bitumenes mészkövek és azok ásványai.¹

(Egy táblával és szövegközti ábrákkal.)

Irta: *Dr. Balogh Ernő* egyetemi tanársegéd.

Az Erdélyi Medence felső mediterrankorú gipszeinek tanulmányozása közben az ezek társaságában itt-ott megjelenő bitumenes mészkövekkel is volt alkalmam megismerkedni. Ezeknek helyszíni megfigyelése és laboratoriumi tájékoztató vizsgálata közben olyan adatokhoz jutottam, melyek az idevonatkozó irodalomban nagyobb részt még megemlíttve nincsenek. E körülmény folytán érdemesnek látszott közelebbről foglalkozni velök már azért is, mert eltekintve egyes apróbb részletektől, behatóbb vizsgálat tárgyai még nem voltak.

A szóban forgó bitumenes mészköveknek a Medence felépítésében tulajdonképpen elenyésző csekély szerep jut, amennyiben előfordulásuk mindössze egy pár helyre szorítkozik s kifejlődésük ott is nagyon csekély. Különösebb figyelmet érdemelnek azonban az által, hogy — egyéb sajátásaiktól eltekintve — a Medence hasonló korú lerakódásainak nagyon egyhangú szürkességéből különösen ásványtani tekintetben feltűnően kiemelkednek.

Dolgozatom első részében magukkal a bitumenes mészkövekkel, a másodikban a bennük előforduló utólagos származású ásványokkal foglalkozom.

I.

Bitumenes mészkő az Erdélyi Medence felső mediterrán lerakódásai között az eddigi irodalom szerint két helyről ismeretes.

Az egyik hely Torda környéke, hol a Koppánd—Sinfalvát összekötő, mintegy 10 km. hosszú vonal mentén a több helyen felbukkanó gipszszel együtt mindenütt megtalálható. Innen a következő előfordulásokat ismerem közelebből: 1. Koppánd mellett a Dobogóhegy, 2. Szindtől É-ra a torda—peterdi út mellett levő gipszfejtő, 3. Szindtől D-re a Hosszúvölgy felső része és 4. Mészkő községnél a gipsz feltárás.

¹ Előadta az „Erdélyi Múzeum-Egylet” természettudományi szakosztályának 1911. évi március 22-én tartott szakülésén.

A másik hely a Kolozsvár mellett levő Békáspatak árka, ahol előfordulása már csak egyetlen pontra szorítkozik.

Ezen kívül egyik kirándulásom alkalmával a bitumenes mészkőnek egy újabb előfordulására is akadtam Kolozsvártól É-ra Kajántó község ÉK-i részén levő árokban.

A felsorolt előfordulások közül legjobban a békáspatakit ismerem. A Kajántó, még inkább a Torda környékiekre vonatkozólag már nincsenek olyan részletes megfigyeléseim.

Az előfordulási viszonyokat illetőleg hamar feltűnik az a közös vonás, hogy mindenütt a felső mediterrán korú gipszszel együtt jelennek meg. A települést legszebben a Torda környéki előfordulások mutatják, hol egyes feltárásokban tisztán látszik, hogy a bitumenes mészkő közvetlen a gipszre települ. Fedő rétege sárga színű márga, egy helyen azonban (Szindtől É-ra) közvetlenül a bitumenes mészkővön 1 m. vastagságú homokos, részben erősen biotitos dacitufa réteg nyugszik.

A Békáspatakban és Kajántónál a bitumenes mészkő összefüggő rétegben nem, hanem csak szétszórott tuskókban és darabokban található. Településük itt tehát nem látszik tisztán, de azért minden körülmény arra vall, hogy eredeti helyüket itt is közvetlen a gipsz felett kell keresnünk.

Vastagságát a Dobogóhegyen *Dr. Koch* 5 m.-re becsüli.¹ Körülbelül ennyire tehető a Hosszúvölgyben is, míg Szindtől É-ra és Mészkőnél már 1 m. vastagságot is alig ér el. A Békáspatakban és Kajántónál a legnagyobb tuskók méreteiből ítélve, vastagsága kitesz legalább is 1 métert.

Tisztább fajtái világos barnásszürke színűek (Dobogóhegy, Hosszúvölgy), vagy világos májbarnák, szürkés-kék foltokkal tarkítva (Békáspatak). Tisztátalanabb féleségei világos barnássárga színűknél és földes külsejüknél fogva inkább kemény mészmárgának látszanak (Mészkő, Szindtől É-ra). Néha ugyanazon lelőhelyen mindkét féleség megtalálható (Békáspatak), sőt egyes esetekben breccsiásan is keverednek egymással (Kajántó). Rétegzettség ritkán, inkább csak a tisztátalanabb fajtákon vehető észre.

A két legtisztátalanabbnak látszó fajta sósavban oldhatatlan maradékát a következőnek találtam:

$$\text{Békáspatak} = 8.56\%$$

$$\text{Szindtől É-ra} = 11.25\%$$

¹ *Dr. Koch A.*: Az Erdélyi Medence harmadkorú képződményei. II. k. Budapest 1900. 69. l.

Részletesebb elemzési adatokat találunk *Dr. Koch*-nál,¹ kinek közlése szerint a békáspataki bitumenes mészkő (bizonyosan a tisztább fajta) a következő vegyi összetételű:

Oldhatatlan rész (nagy részt Si O ₂) =	0·6676 ⁰ / ₀
Al ₂ O ₃ és Fe ₂ O ₃ --- --- ---	0·2440 „
Ca CO ₃ --- --- ---	95·1250 „
H ₂ O --- --- ---	0·0920 „
Szerves részek (bitumen) --- --- ---	3·8714 „
	<hr/> 100·0000 ⁰ / ₀

Mikroszkop alatt általában 1—10 μ nagyságú calcit szemcsék tömör halmazának bizonyulnak, melyben szétszórva, vagy laza csomókba gyűlve több-kevesebb apró limonitos szemcse mindig található. Ettől eltekintve a tisztábbak közönséges fényben majdnem teljesen színtelenek, míg a tisztátalanabbakat közelebbről meg nem határozható anyag barnás felhőzetként borítja.

Mint nevük is mutatja, jellemző tulajdonságuk a bitumen tartalom, ami ütésre, vagy dörzsölésre szagával a legtöbbször azonnal elárulja magát. A tisztátalanabbakon rendszerint gyengébben érzik a bitumen szag, sőt néha, különösen a mállottabb darabokon csak akkor, ha nagyobb mennyiségben porrá zúzzuk, vagy ha savval megcseppentjük.

Alkalomszerű lesz itt megemlíteni, hogy a gipsz társaságában bitumenes meszekon kívül bitumenes márgák is fordulnak elő. Rétegük néha ugyan alig 1 mm. vastagságú, de rendszeren igen sűrűn váltakoznak a gipsz rétegekkel, különösen a gipsz rétegsor teteje felé szoktak erősen felszaporodni. Színük rendszeren barnássárga. Bitumen szag csak akkor érzik rajtuk, ha savval megcseppentjük.

Ilyen bitumenes márga az említett bitumenes mészkövekkel együtt, illetőleg az azok társaságában előforduló gipsz telepekben mindenütt található. Ismerem ezen kívül a magyarmacskási (Kajántótól É-ra) gipszből is, hol azonban magára a bitumenes mészkőre már nem sikerült ráakadni.

Átvizsgálva az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárának idevonatkozó gyűjteményeit, ilyen bitumenes márgát a következő lelőhelyekről származó gipsz példányokban is találtam: 1. Torda, Kincsesdomb. 2. Romosz. 3. Gyulafehérvár vidéke. 4. Nagyág és Hondol közt. 5. Dobring (Doborka, Szeben m.) 6. Szék, Sóbányahegy oldal. 7. Ompolyica. 8. Magyaránadas, a falun felül.

¹ *Dr. Koch A.*: Ásványtani közlemények Erdélyből. Orv. term. tud. Értesítő. II. Term. tud. szak. 1890. évf. (XII. k.) 143. l.

Ezek valamennyien felső mediterránkorúak az utolsó kivételével, mely a felső tarkaagyag rétegek csoportjába (közép eocen felső tagja) tartozik. Az ugyanilyen korú zsoboki gipsz vonulat egyik feltárásából (Rétoldal D-i lejtője) *Dr. Koch* bitumenes mészkövet is említ,¹ melynek $1\frac{1}{2}$ m. vastagságú rétege közvetlenül a gipsz telepen nyugszik. Hasonló kifejlődésben és ugyanolyan körülmények között magam is megtaláltam a bitumenes mészkövet ugyanezen gipsz vonulat magyargorbói egyik kibuvásánál. (Kereszteshegy.)

A közép eocen alsó tagját alkotó perforata rétegek alján levő gipsz társaságában szintén megvan a bitumenes mészkő. Ezt Nagykapusnál, a Malomdomb Ny-i lejtőjén levő gipsz feltárásban találtam meg, hol az egy 15—20 cm. vastagságú réteget alkot a 6—8 m. vastag gipsz rétegsor felső részében oly módon, hogy felette a gipsznek mindössze csak $1\frac{1}{2}$ m.-nyi vastagságú, fészkekké szétszakadozott rétege következik.²

Mindezek a bitumenes mészkövek és márgák vagy közvetlenül a gipsz rétegsor tetején, vagy azoknak belsejében, szóval mindig a gipszhez kötötten fordulnak elő s mint láttuk, megvannak az Erdélyi Medence mind a három régebbi korú³ gipszének társaságában, *hol előfordulásuk oly általános, hogy* — legalább eme szűkebb körű vizsgálat alapján — *a gipszeknek szinte állandó kísérőjeként tűnnek fel.*

Ebből az látszik, hogy a gipszek és a szóban forgó bitumenes mészkövek között bizonyos szorosabb összefüggés van, mely abban is megnyilatkozik, hogy a bitumenes mészkő horizontális kiterjedése csak akkora, mint a gipszé. Így ahol a gipsz csak kisebb fészkeket alkot (Békáspatak, Kajántó), ott a bitumenes mészkő előfordulása is csak ezeknek a gipsz fészkeknek közvetlen környékére szorítkozik. Távolabb menve, ha ugyanazon szintben maradunk is, már hiába keressük a bitumenes mészkövet. Ugyanez áll a bitumenes márgákra is.

Meg kell még említenem, hogy Kajántón a gipsz fészket burkoló és gipsz darabkákat bőven tartalmazó kékesszürke márgán savval meg-

¹ *Dr. Koch A.*: Az Erd. Med. harmadkorú . . . stb. I. k. 83. l.

² Ez a mészkő világos barnássárga színű. Kövület benne nincs. A gipsz annyira átjárta, hogy sósavban csak pora oldódik, bitumen szag is csak ekközben érzik rajta. Mikroszkop alatt a többi bitumenes mészkővektől csak annyiban különbözik, hogy gipsz itatja át, mely itt-ott apró anhidrit szemcséket zár magába.

Megemlíthetem itt még azt, hogy a gipsz feltárásnak leomlott törmeléke között rostos coelestin darabkák is vannak.

³ Gipsz az Erdélyi Medencében még a szarmata rétegek között (*Dr. Koch A.*: Az Erdélyi Med. stb. II. k. 158. l.), s a pannoniai üledékek között is van (*Dr. Böckh H.*: Az Erd. Med. földgázt stb. 14. l.), ezeknek azonban ilyen irányú megfigyelésére nem nyílt alkalmam. Analogia alapján azonban nagyon valószínűnek látszik, hogy a bitumenes képződmények innen sem hiányoznak.

cseppentve, szintén érzik gyenge bitumen szag; 2—3 méterrel távolabb azonban, hol belőle a gipsz darabok kimaradnak, már nem. Analog jelenségnek látszik ez azokkal a bitumenes udvarokkal, melyek a só-tömzsök körül is előfordulnak.¹

A szóban forgó bitumenes mészkövekből és márgákból a kövület teljesen hiányzik, még mikroszkopos vizsgálat közben sem akadtam a nyomára.

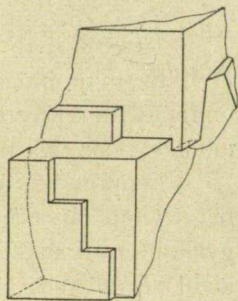
A békáspataki és kajántói bitumenes mészköveknek érdekes sajátossága, hogy gyakran fordulnak elő bennük kocka alakú üregek.

Különösen csínosak ezek a békáspataki bitumenes mészkőben. Faluk rendszeren apró aragonit kristálykakkal van benépesítve, vagy rostos aragonit kéreggel vékonyan bevonva, minek gondos letakarítása után róluk, mint valami negativumról, az eredeti kristályalak könnyen le is mintázható.

Az üregek alapján rekonstruált kristályok valamennyien kocka alakúak. Rendszeren sík lapok határolják, csak ritkán található egy-egy gyengén homorú lap. Gyakran vannak rajtuk derékszögű ki-beugrások, valamint az is közönséges, hogy a kristályok kocka lapjukkal lépcsőzetesen egymáshoz nőttek. $2\frac{1}{2}$ cm.-ig minden nagyságban találhatók, sőt egy lépcsőzetesen összenőtt kristálycsoport 4 cm. hosszúságot is elér. (1. ábra.) Szétszórva, vagy egymás mellett csoportosan fordulnak elő, néha oly sűrűn, hogy a mészkő testét egészen szivacsossá teszik.

A kajántói bitumenes mészkőben előforduló kocka alakú üregek már jóval kisebbek (a $\frac{1}{2}$ cm. nagyságú már meglehetősen ritkaság), sokszor — mondhatni — mikroszkopos kicsinységek, de egyes helyeken rétegszerű elhelyezkedéssel igen nagy mennyiségben felhalmozódnak. A nagyobbak rendszeren eltorzultak, szabályosabb alakok inkább az apróbbak között vannak. Gyakori jelenség, hogy a kocka alakú üreg a rétegzettség irányában vékonyabb-vastagabb nyílássá lapul el, vagy egy irányú megnyúlással zömökebb vagy karcsúbb oszlopos formát vesz fel.

Az üregek néha egészen üresek, legtöbbször azonban chalcedonnal vannak kitöltve, vagy ritkábban apró calcit skalenoéderek tömege béleli ki falukat.



1. ábra. Kocka alakú üregek csoportja, illetőleg annak kimintázott pozitívus formája a békáspataki bitumenes mészkőből. (Természetes nagyság.)

¹ Dr. Böckh Hugó: Az Erdélyi Medence földgázt tartalmazó antiklinalisairól. A m. k. Pénzügy. min. kiadása 1911. 33. l.

Kétségtelen, hogy ezeket az üregeket eredetileg kőso kristályok foglalták el. Ez a minden combinatio nélkül levő kocka alakból s a geológiai helyzetből annyira nyilvánvaló, hogy más anyagra tulajdonképpen még gondolni is alig lehet.

II.

Az előbbieken ismertetett bitumenes mészkövek több-kevesebb utólagos származású ásványt mindig tartalmaznak; de csak a mészkövek, mert a bitumenes márgákban hasonló ásvány előfordulásokra nem akadtam.

Ezen ásványok közül a Koppánd mellett levő Dobogóhegyen a coelestin és baryt tekintélyes telepe már általánosan ismeretes és kimerítően van tanulmányozva,¹ a bitumenes mészkő egyéb ásványait azonban részletesebben még nem dolgozták fel, sőt közülök egyik-másik az idevonatkozó irodalomban még meg sincs említve.

Ezekről az ásványokról részletesebb vizsgálataim alapján a következőkben számolhatok be:

1. Calcit.

Ez, mint utólagos képződésű ásvány általánosan el van terjedve a bitumenes mészkövekben, legtöbbször azonban mint igen vékony repedés-töltelék csak mikroszkopos vizsgálatnál látszik.

Fennött kristályai leggyakoribbak a dobogóhegyi coelestin és baryt telep társaságában, honnan azok már ismertetve is vannak.² Elég gyakran fordulnak elő a hosszúvölgyi bitumenes mészkőben is, hol rendkívül sűrűn álló, $\frac{1}{2}$ mm.-nél rendszeren kisebb rhomboéderei kisebb-nagyobb szabálytalan üregek falát képezik be.

A békáspataki és kajántói bitumenes mészkövekben már ritkábbak. Az előbbiben egyes repedések, az utóbbiban némely kocka alakú üreg falát bélelik ki vékony kéreggő összenőtt igen apró ($\frac{1}{2}$ mm.) és marott felületű hegyes skalenoéderei.

¹ *Dr. Koch Antal:* Uj coelestin- és barytelőfordulás Túr mellett. Orv. term. tud. Értesítő. II. Term. tud. szak 1886. évf. (VIII. k.) 217—219. l.

— Uj coelestin- és barytelőfordulás Torda közelében. Math. és Term. tud. Értesítő. VI. 1887—88. 78—83. l.

Dr. Zimányi Károly: A dobogóhegyi baryt és coelestin kristálytani viszonyai. Ugyanott 84—87. l.

Nyiredi Jenő: A koppándi coelestin réteg átlagos összetétele. Vegyt. Lapok. VI. Kolozsvár, 1888. 56—58. l.

Koch Ferencz: A koppándi coelestin és baryt quantitativ elemzése. Ugyanott 58—60. l.

² *Dr. Koch A.:* Uj coelestin- és barytelőfordulás stb. Math. és Term. tud. Értesítő. VI. 1887—8. 82. l.

2. Coelestin.

Ezt egy újabb előfordulási helyéről, a Szindtől D-re eső Hosszúvölgyből említem most meg.

A coelestin itt a bitumenes mészkőnek apró, 1 cm. nagyságot csak ritkán meghaladó szabálytalan üregeiben jelenik meg. Ahol az üregek kitöltése nem túlszűfolt, ott csínos oszlopos kristálykák is található, melyek minden tekintetben teljesen megegyezni látszanak a dobogóhegyiekkel, így közelebbi vizsgálatukba nem is bocsátkoztam.

Hogy a coelestin a bitumenes mészkőnek itt is alsó részében fordul-e elő, erre a rossz feltárás semmiféle felvilágosítást nem nyújt, annyi azonban tény, hogy egyes bitumenes mészkő darabokban meg lehetőszen felszaporodnak, másokból meg teljesen hiányzanak.

A dobogóhegyi előfordulással való analógiája alapján társaságában barytot is kerestem, de eredmény nélkül.

3. Kén.

A coelestinnek előbb említett új lelőhelyén kén is fordul elő, mint a bitumenes mészkő apróbb (2—4 mm.) üregeinek tölteléke.

Színe világos, vagy kissé barnássárga; élénken áttetsző. Ha az üregek, ami csak ritkán történik meg, nincsenek teljesen kitöltve, akkor a fészek közepére eső szabad felületen apró, rossz kiképződésű kristálykák is vannak. Egyik ilyen kristály töredéken egy élszöget sikerült megmérni: $36^{\circ} 33'$, mely a kén (rhombos) törzspyramisára (111) vall, hol ez az érték az oldalélszögnek ($111 : 11\bar{1} = 36^{\circ} 40\frac{1}{2}'$) felel meg.¹

Ként a bitumenes mészkőnek csak néhány darabjában találtam, de ezekben nem mondható nagy ritkaságnak, mert egy rendes nagyságú kézi példány felületén könnyen össze lehet keresni 8—10 szemet.

A ként tartalmazó bitumenes mészkő darabokban coelestint nem találtam, viszont a coelestines mészkővekből meg a kén hiányzik. A kén-tartalmú darabokban is vannak ugyan üregek, de ezeket részint apró calcit rhomboéderek tömege kérgezi be, részint fehér színű, földes, könnyen kiporló anyaggal van tele, mely vegyileg calciumcarbonatnak bizonyul s megjelenésénél fogva valami bomlási terméknek látszik.

A gyűjtött példányokban a kén szemcsék legsűrűbben és legnagyobb halmazokban épen ezeknek az odúknak szomszédságában lépnek fel, ami arra a gondolatra vezet, hogy magát a ként is azokkal összefüggő bomlási terméknek tartjuk.

Annai tény, hogy származása utólagos. Erre vall megjelenési módja s vékony csiszolata is, mely utóbbiban mikroskoppal nézve

¹ E. Dana : The System of Mineralogy. New-York, 1906. 9. l.

világosan látható, hogy a kén szabálytalan alakú üregeket tölt ki s formáját a szomszédos, legnagyobb részben jó kristály alakú calcit-szemcsék szabják meg, melyek különben már maguk is utólagos képződményeknek látszanak. A kénben apró, többnyire hatszöges átmetszetű calcit kristálykák zárványképen is előfordulnak. (L. I. tábla 1. ábra.)

4. Baryt.

A bitumenes mészkő társaságában a baryt — mint tudjuk — a koppándi Dobogóhegyről már ismeretes. Egy újabb lelőhelyről, Kajántóról említem most meg, hol megjelenési formája kissé szokatlan.

Itt ugyanis a baryt vaskos vagy legyezőszerűleg szétterült lapos rostos halmazokat alkot, melyek könnyen igen finom, de merev száalakká morzsolhatók szét. A halmazok legfeljebb $\frac{1}{2}$ cm. hosszúságot érnek el; felületük teljesen fénytelen, színük tiszta hófehér.

A bitumenes mészkőnek csak egyes darabkáiban fordulnak elő, hol részint egyes különálló kocka alakú üregekben jelennek meg, de azokat nem töltik ki egészen, hanem inkább csak áthidalják, részint azokon a szivacsos, laza helyeken, amelyek a bitumenes mészkőben az apró kocka alakú üregeknek rendkívüli felszaporodása által támadnak.

Lángban könnyen megolvadnak és azt fakózöld színűre festik. E festésben spektroszkoppal tisztán látható a baryum elem, de e mellett halványabban a calcium vonalai is feltűnnek. Savakban nem oldódnak, szódával kénmáj reakciót adnak.

A felsorolt tulajdonságokból csak barytra következtethetünk. Erre vall a fajsúly is, aminek pontos meghatározása elegendő anyag hiján nem volt lehetséges ugyan, de porrá törve, methylenjodidban épen olyan gyorsan merül alá, mint a barytpor, ami a kettőnek egyforma tömörségét bizonyítja.

Mikroszkop alatt vékony szálkáinak egyszerű és kettős fénytörési foka szintén a baryt mellett szól. Egyéb optikai tulajdonságai közül még csak azt lehetett rajtuk megállapítani, hogy a rostok egyközösen sötétednek és hosszukban negatívus (—) karakterűek.

5. Quarc, chalcedonfélék és opál.

A quarc és chalcedon, melyet a Békáspatakból és a Dobogóhegyről már ismertettek is,¹ a bitumenes mészkőnek legerjedtebb és legközségesebb utólagos ásványa. Ezenkívül a koppándi coelestin telepben s a békáspataki bitumenes mészkő társaságában megjelenő aragonit

¹ Dr. Koch A.: Az Erd. Medence stb. II. 68, 69. l.

darabokban is előfordul. Az opál már ritkább, tulajdonképen csak a kajántói bitumenes mészkőben találtam.

Az ásványtani rokonságon kívül célszerű összefoglalva tárgyalni ezeket már azért is, mert rendszeren együtt fordulnak elő, sőt egymásba át is mennek úgy, hogy sokszor csak mikroszkop alatt lehet őket egymástól megkülönböztetni. Különböztetésük származásuk is közösnek látszik.

Legtöbbször vékony (1—3 mm), szabálytalanul elágazó és egymást néha keresztező repedéseket töltenek ki, ritkábban kisebb-nagyobb fészkekbe gyűlnek. A kitöltő anyag az előbbi esetben majdnem kizárólag chalcedon, az utóbbiban pedig inkább quarc az uralkodó.

A chalcedon a bezáró bitumenes mészkőből annak szétütésével vékony cserepek alakjában néha ki is hull. Az ilyen chalcedon cserepek felülete dudoros, világos hamvas kék színű, míg belsejük világos barna színnel élénken áttetsző. Néha a kőzet a kitöltött repedés mentén magától elválik s ilyenkor a chalcedon, ha az a szétvált darabok egyikén odatapadva marad, olyan, mintha bekérgezés lenne. Különböztetésük egyes fészekszerűen kiöblösödő repedések falán igazi bekérgezések is fordulnak elő, amikor a vékony chalcedon kéreg szabad felületéből rendszeren igen rossz kiképződésű és nagyon apró quarc kristályok is nőnek ki. (Kajántó.)

A kajántói bitumenes mészkő némely darabjában a fehéres színnel élénken áttetsző chalcedon azokat a kocka alakú üregeket tölti ki, melyek — mint volt róla szó — kőszó kristályok kioldódása folytán keletkeztek. A chalcedon eme kocka alakú pseudomorphosái a kőzet széttörése alkalmával maguktól is kihullanak, rendszeren azonban olyan kicsinyek, hogy felismerésükhöz nagyító szükséges. A nagyobbak (1/2 cm.) rendszerint annyira eltorzultak, hogy rajtuk semmiféle kristály alak nem ismerhető fel, a kisebbek ellenben mindig tökéletesen sík lapokkal és határozott éllel bírnak, bár a szabályos kocka alakon kívül egy, vagy két tengely irányában való tetemes megnyúlás következtében sokszor hol hosszú oszlop, hol lapos téglalakot vesznek fel. Szorgos kutatással sem vettem észre, hogy ezeknek az álkristályoknak alkotásában a kockán (100) kívül más forma részt venne.

A quarc inkább kisebb-nagyobb fészkeket tölt ki, de ezeket is mindig vékonyabb-vastagabb chalcedon burok veszi körül. E fészkekben a quarc tömörebb vagy lazább víztiszta halmazokat alkot, az utóbbi esetben itt-ott apró, rossz kiképződésű kristálykái is megjelennek.

A kiképződést tekintve, ritkábban csinos, bár apró, ránőtt hegyi kristályok is találhatók a bitumenes mészkő repedéseiben (Békáspatak, Hosszúvölgy). Legszebbek azonban azok a kristályok, melyeket a dobogóhegyi coelestin telepben találtam.

A fehér színű durva szemcsés, vagy rostos, rudas coelestin darabokban, melyekben gyakran találhatók jól fejlett coelestin és calcit kristályok is, ezek a színtelen quarc kristályok a hasonló környezet miatt csak nehezen ismerhetők fel, pedig — legalább egyes darabokban — elég gyakoriak. A kristályok nagysága 3—5 mm., alakja az egyforma kiképződésű pozitívus (+) és negatívus (—) törzs rhomboëderrel ($10\bar{1}1$) betetőzött oszlop. ($10\bar{1}0$). Legtöbbször lazán összenőtt csoportokban jelennek meg egyes üregekben, de ritkábban magános kristályokat is lehet találni, melyek rendesen oszlop lapjukkal nőnek az üreg falához, így mindkét végük ki van fejlődve. Mikroszkop alatt a gyakran előforduló calcit szemcséken kívül elvétve egy-egy 0.1 mm. nagyságú coelestin oszlopka is található bennük.

Mikroszkop alatt úgy látszik, hogy a bitumenes mészkövekben a fentebb általában ismertetett quarcos-chalcedonos képződmények legtöbbször egymás társaságában jelennek meg oly módon, hogy a quarc szemcsékből álló csomókat vékonyabb-vastagabb chalcedon keret veszi körül. Megtörténik, hogy a chalcedonból, különösen ha az csak keskenyebb repedést tölt ki, a quarc tökéletesen hiányzik, quarc fészkek azonban chalcedon nélkül sohasem fordul elő.

A quarcos-chalcedonos erek és fészkek éles határvonallal nem mindig bírnak, amennyiben körülöttük legalább keskeny zónában a bitumenes mészkő is át van többnyire itatva quarcnemű anyaggal. Általában véve leghatározottabb körvonalúak a kajántói pseudomorphosák, melyeknek egyik érdekessége az, hogy vékony csiszolatban mikroszkoppal nézve apró (átlagosan 30 μ) calcit szemcsékből álló csinos kerettel vannak körülvéve. (L. I. tábla 3. ábra.)

Magukról a quarcokról nincs sok mondani való. Szemcséi szabálytalan alakúak, nagyságuk 0.01—0.3 mm. között váltakozik. Gyéren apró calcit szemeket, ritkábban (Békáspatak) aragonit darabkákat zárnak magukba; különben víztiszták.

A chalcedonos képződmények már sokkal változatosabbak. Különbséget téve ugyanis az egyes fajták között, előfordul a *chalcedon* (szorosabb értelemben vett), *quarcin* és *lutecit*. Közülök aránylag leg-ritkább az első, míg a két utóbbi egyformán nagyon közönséges úgy, hogy a chalcedonos képződmények legnagyobb része e kettőből áll.

E fajták egymástól függetlenül nem szoktak előfordulni. Megtörté-

Jegyzet. Megemlítem, hogy a Mészkő községnél előforduló bitumenes mészkő alsó keskeny zónájában, mely a gipsz teleppel közvetlenül érintkezik, igen nagy mennyiségű quarc van, ez azonban a bitumenes mészkövek itt tárgyalt quarcitól, illetőleg chalcedonjaitól több tekintetben — így már származásilag is — lényegesen eltér s ismertetése egyébként is egyik későbbi dolgozatom keretébe fog illeni.

nik ugyan, hogy közülök egyik-másik mennyiségileg uralkodóvá válik, de bennük szabálytalanul, többnyire fészkenként eloszolva más fajok is találhatóak.

Nézzük közelebbről ezeket a chalcedon fajtákat.

a) *Lutecit*.¹

Legjobban tanulmányozható ez a békáspataki chalcedonból készített egyik vékony csiszolatban, melyben a szabálytalan alakú, de rendszeren elég merev határvonallal bíró lutecit szemcsék legnagyobb része 0.5—1 mm. nagyságú.

A társaságában megjelenő egyéb chalcedon fajtól azonnal meg lehet különböztetni, mert két rostrendszer hálózatos szövetéből áll s így keresztezett nikolok között nagyon hasonló képet nyújt a mikroperthites, vagy ritkábban a mikropegmatitos összeszővődéshez. (L. I. tábla 4. ábra.)

A rácsos szerkezet csak azokon az alig világosodó metszeteken mosódik el, melyeken a hegyes bissetrix jön ki. De figyelmesebb vizsgálás mellett itt is fellelhető a két rostrendszer, mely 60° körül levő szög alatt metszi egymást, sőt egy esetben az előbbiekhöz szintén 60°-nyi szög alatt hajló harmadik rostrendszer is mutatkozott rendkívül halványan. E metszeteken a pozitívus (+) hegyes bissetrix jön ki s amennyire a rendszeren zavaros tengelyképből hozzávetőlegesen megítélhető, 15°—25°-nyi tengelynyílással.

A hegyes bissetrixszel egyközös metszeteken, melyeknek tengelyképe mindig igen tiszta és zavartalan, nagyon élesen megkülönböztethető a két, egymást 60° alatt (mérve: 55°—67°) metsző rostrendszer. Ennek a szögnek felező vonalába esik általában mindkét rostrendszer közös elsötétedési iránya, illetőleg a két rostrendszer közös legnagyobb törésmutatója (n_g), mely tehát a rostok irányával 30°-nyi szöget zár be. E metszetek kettős törése körülbelül akkorának látszik, mint a quarcé.

Más, ferde irányú metszetekben is mindig megtalálható ez a két rostrendszer, itt azonban már 60°-nál rendszeren nagyobb (75°-ig) szög alatt metszik egymást.

A rostok általában véve igen finomak, de néha meglehetősen durvakká lesznek. Ezek az utóbbiak néha úgy tűnnek fel, mintha nem is rostok, hanem igen vékony lemezek lennének.

Gyakran tapasztalható, hogy az egyik rendszer rostjai a másik felett túlsúlyra emelkednek. Általános jelenség ez a kajántói bitumenes mészkő repedéseiben előforduló chalcedonos képződmény lutecitjénél

¹ Michel—Lévy et Munier Chalmas : Sur les nouvelles formes de silice cristallisée. Ref. : Neues Jahrb. für Min. etc. Jahrg. 1891. I. Bd. 207.

melynél mindkét rostrendszer nem is található mindig meg. Van arra is eset (Szindtől É-ra), hogy az egyik rostrendszer teljesen elmarad. Ilyenkor tehát a lutecit csak egy irányú, illetőleg egyszerű rostokból áll, de ekkor is hamar felismerhető jellemző ferde elsötétedéséről.

b) *Quarcin*.¹

A quarcin rendszeren legyezőszerűen elhelyezkedett igen finom rostokból áll, vagy ritkábban sphaerokristályokat alkot. Ide számíthatók továbbá optikai viselkedésük alapján a gyakori pehelyszerű képződmények is.

A lutecit szemcséknél rendszeren kisebbek (0.1—0.5 mm), szabálytalan, sőt sokszor nagyon elmosódott körvonalúak. Különösen a pehelyszerű képződményekre áll ez, melyek egyes esetekben (Hosszúvölgy) a bitumenes mészkő testét egészen átítatják. Ez a szabad szemmel nem látható impregnatio okozza azt, hogy a bitumenes mészkő helyenként acéllal ütve szikrázik.

Rostjai egyközösen sötétednek s hosszukban pozitívus (+) karakterűek. A rostokra merőleges metszeteken a pozitívus (+) hegyes bisetrix jön ki. A tengelykép ugyan a legtöbb esetben zavart, néha azonban világosan látható, hogy a tengelykereszt 20^0 — 25^0 -ra szétnyílik. Kettős-törésük nagysága körülbelül akkora, mint a quarcé.

A rostokkal egyközös metszeteken nagyon sokszor, mintegy növekedési zónákat alkotva, igen vékony (3—5 μ), sűrűn váltakozó szalagokat látunk, melyek többnyire zeg-zugosan, de egymással egyközösen haladnak. E szalagok rendkívül finom szemcsés, világos barna színű anyagból állanak. A quarcinénál sokkal gyengébb fénytörésüket és az ásvány associatiót tekintve, anyaguk bizonyosan opál, bár tökéletesen isotropnak nem látszanak. Ennek azonban valószínűleg az az oka, hogy rendkívül vékony rétegeiknek ilyennemű optikai viselkedését, minthogy a csiszolat síkjában többé-kevésbé rézsutosan fekszenek, az alattuk levő quarcin részecskék befolyásolják. (L. I. tábla 5. ábra.)

c) *Chalcedon és opál*.

A szorosabb értelemben vett chalcedon az előbb ismertetett lutecit és quarcin mellett általában nagyon kis szerepet játszik, amennyiben csak a mészkői s a kajántói bitumenes mészkő chalcedonos képződményei között leltem meg. Ez utóbbi helyen azonban tetemesen fel-

¹ *Michel—Lévy et Munier Chalmas*: Sur les nouvelles formes de silice cristallisée. Ref.: Neues Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. 1891. I. Bd. 207.

szaporodik; sőt egyes kocka alakú pseudomorphosákat majdnem egyedül tölt ki.

Csaknem kivétel nélkül durvább, vagy finomabb rostokból felépített sphaerokristályokat alkot, melyek rendesen tekintélyes nagyságot érnek el (1 mm. Kajántó).

A rostok egyközösen sötétednek, hosszukban negatívus (—) karakterűek. A tengelysík a rostok irányán megy át, a hegyes bissetrix azonban a rostok irányára merőlegesen jön ki. A többnyire elég tiszta tengelykép alapján optikai karakterük pozitívus (+) s tengelyszögük körülbelül 30° . Kettős törésük a quarcéval megegyezőnek látszik.

Külön említtem itt meg, hogy Kajántón, a gyéren szétszórt bitumenes mészkő tuskók között találtam egy jókora fejnagyságú darabot, melyben durva, vaskos impregnationszerűleg megjelenő, szabad szemmel opálnak látszó anyagot vettem észre.

Ez a rendkívül tömör opálszerű anyag, mely közelebbi megtekintésnél a bitumenes mészkövet szerteágazó hajszálvékony ereivel is behálózza, sötét barna, majdnem fekete színű, szilánkjai (de csak 2—3 mm. vastagságig) vöröses barna színnel áttetszők. Törése lapos kagylós, törési felülete gyenge zsírfényű. Leszámítva a benne előforduló bitumenes mészkő darabkákat, tömegében majdnem teljesen egyeneműnek látszik, csak itt-ott mutatkoznak benne egyes elmosódott határú világosabb színű foltok.

Mikroszkop alatt ez az anyag legnagyobb részben quarcin és chalcedon szemcsék halmazának látszik. A szemcsék átlagosan 30—40 μ nagyságúak, alakjuk szabálytalan s részint igen finom rostos szerkezetűek, részint határozatlan pehelyszerű képződmények.

Ebbe a halmazba gömb alakú, isotrop anyagú testek vannak mintegy beágyazva, melyek a chalcedonos képződményektől különösen közönséges fényben könnyen megkülönböztethetők, amennyiben sötétbarna színűek, sőt néha teljesen átlátszatlanok és fénytörésük rendkívül alacsony. Eme tulajdonságaik különben opál voltukat is elárulják.

Az opál gömbök valamennyien közel egyformán 35—40 μ átmérőjűek s rendesen nagyon sötét, esetleg teljesen átlátszatlan, vagy víztiszta gömb alakú maggal bírnak. Az utóbbi esetben központi részükben quarcin, illetőleg chalcedon foglal helyet, ezért az opál gömbök átmetszete sokszor nem is kör, hanem tulajdonképen körgyűrű alakú. A chalcedonos halmazban nincsenek egyenletesen eloszolva. Egyes helyeken tökéletesen hiányoznak, másutt meg erősen felszaporodnak, sőt néha ikraszerű csomókba gyűlnek, melyről a szomszédos különálló opál gömböcskék mintegy lefüződni látszanak.

Nagyon valószínű, hogy eredetileg az egész anyag opál volt s a

chalcedonos képződmények ennek a rovására képződtek utólagosan. E mellett szól az, hogy a chalcedonos halmazban nagy mennyiségű, de rendkívül apró opál pontocskák találhatók részint szétszórva, részint olyan lazább csomókba gyűlve, melyek általános alakja azonnal elárulja, hogy tulajdonképpen nem egyebek, mint az elchalcedonosodás nagyon előrehaladott stádiumában levő opál gömböcskék. (L. I. tábla 2. ábra.)

Apró calcit szemcséken és ezeknek nagyobb halmazán kívül sok ezen opálos, chalcedonos képződményben az aragonit, mely 0.2 mm. nagyságig emelkedő, többnyire rostos foszlányok alakjában jelenik meg.

*

Több alkalommal észleltem, hogy a quarc és a chalcedonnak fen-
tebb leírt féleségei nemcsak együtt, egymás társaságában szoktak meg-
jelenni, hanem közöttük gyakran szorosabb összefüggés is van.

Igy találtam sphaerokristályokat, melyeknek rostjai egyközösen
sötétednek ugyan, de a sphaerokristály egyik körmetszetében hosszuk-
ban pozitívus (+), a többi helyen negatívus (—) karakterűek. (Mészkö.)
A quarcin és a chalcedon tehát itt ugyanazon sphaerokristály határán
belül keveredik egymással. E keveredés oly módon is történhetik, hogy
a chalcedon sphaerokristályt, azt mintegy tovább építve, quarcin burok
veszi körül. (Kajántó.)

Az említett esetekben a két chalcedon fajt élesen meg lehet egy-
mástól különböztetni. Sokkal bensőbb viszony látszik azonban a quarcin
és quarc, továbbá a lutecit és quarcin között.

Erre az utóbbira a legszebb példákat a békáspataki chalcedonos
képződmények egyik vékony csiszolatában találjuk. Hamar szembetűnik
itt, hogy a lutecit szemcsék gyakran nem bírnak éles határ vonallal,
hanem a széleken keskeny legyezőszerű quarcin rostokba mennek át.
Az átmenet — úgy látszik — lényegileg abban áll, hogy a lutecit két
irányú rostjainak összeszővődése még inkább bensőbbé lesz, míg a
rácsos szerkezet végre teljesen eltűnik s helyette egyszerű quarcin rost
kötegek jelennek meg, melyekben legfeljebb csak az itt-ott előforduló
kötélszerű csavarodások emlékeztetnek még a lutecit rácsos szerkezetére.
Azt a határt azonban, hogy hol kezdődik a quarcin, illetőleg hol vég-
ződik a lutecit, pontosan nem lehet megállapítani. (L. I. tábla 4., 5. ábra.)

E két chalcedon fajnak ilyenmű összefüggése igen szépen látszik
a kajántói chalcedon pseudomorphosák vékony csiszolatában is. Itt elég
nagy mennyiségben találhatók quarcin sphaerokristályok, melyeket ha
figyelmesen vizsgálunk, egy részüknél semmi féle feltűnőbb jelenséget
nem tapasztalunk, amennyiben egyszerű, radialisan elhelyezkedett finom
rostokból állanak. Sok sphaerokristályban azonban két, egymást 60°-nyi
szög alatt metsző rostrendszer szövedékét vesszük észre, amely —

eltekintve attól, hogy a rostok itt rendkívül finomak és kissé íves lefutásúak — semmiben sem különbözik a lutecitek fentebb ismertetett szövédékétől. (L. I. tábla 6. ábra.)

Ez a rácsos szerkezet egyes sphaerokristályokban tisztán látszik, másokban azonban könnyen elkerüli a figyelmet. Megtörténik, hogy egy és ugyanazon sphaerokristály egyes helyein még elég tisztán kivehető, más helyén azonban már teljesen eltűnik. Minthogy ezen részek lassan, fokozatosan mennek át egymásba úgy, hogy közöttük határt még nagyjában is alig lehet megállapítani, igen nagy a valószínűsége annak, hogy a rácsos szerkezet a sphaerokristályokban mindenütt megvan, de helyenként olyan finom az összeszőződés, hogy az észrevehetőség határán alul marad.

A felsorolt jelenségek arra engednek következtetni, hogy a *quarcin szerkezetileg nem homogen test, hanem lutecit elemekből van félépítve.*

Ilyen szempontból azokban a lutecit szemcsékben, melyekről a lutecit tárgyalásánál volt szó, csak a rostokat lehet lutecitnek nevezni, mert maga a szövédék tulajdonképpen már quarcin.

E kérdés még behatóbb tanulmányt igényel, így ezt ez alkalommal csak előzetes jelentésként állítom és épen ezért most az idevonatkozó különböző felfogásokra sem terjeszkedem ki.

A fokozatos, lassú átmenet a quarcin és a quarc között is megvan. Lépten-nyomon találunk ugyanis a vékony csiszolatokban példát arra, hogy a quarcin rostok lassanként elmosódnak s észrevehető határ nélkül a szomszédos hasonló optikai orientatiojú quarc szemcsékbe mennek át. (L. I. tábla 4., 5. ábra.)

A lutecitből a quarcinba és a quarcinból a quarcba való átmenet sokszor egymással össze is kapcsolódik s ekkor egy lutecit szemcséből kiindulva quarcinon át quarc szemcséhez jutunk, anélkül, hogy az egyes tagok között élesebb határt vonhatnánk.

Ez a lassú, észrevétlen átmenet azt bizonyítja, hogy a képződési folyamat az egyes tagoknál nem szakadt meg, hanem folytonos volt. Az is kétségtelen, hogy a képződési sorrendben első a lutecit, második a quarcin és utolsó a quarc, vagyis fokozatosan — hogy úgy mondjam — mindig magasabb rendű egységek jöttek létre.

A sorozat elejéről, vagy végéről a lutecit, illetőleg a quarc sokszor hiányzik, közepéből azonban a quarcin sohasem marad ki, vagyis a lutecit quarcin közbeiktatása nélkül quarcba nem megy át, legalább példát erre a vékony csiszolatokban nem találtam.

A bitumenes mészköveknek az előbbieken tárgyalt quarcos-chalcedonos és opálos képződményei valamennyien utólagos származásúak és bizonyosan laterális secretio eredményei.

A bitumenes mészkő ugyanis beszáradó tengerből képződött, amint azt a geológiai helyzet s kőso kipusztulása folytán benne hátramaradt kocka alakú üregek is igazolják. A kovásv bizonyosan ebből a koncentrált oldatból került finoman eloszolva a bitumenes mészkővekbe, hol később feloldódva, egyes repedésekben és üregekben kivált.

Az elmondottakkal kapcsolatban még csak azt említem meg, hogy azok a quarcos-chalcedonos cserepek, melyeket Parajdon és Szovátán a sótestet borító homokös rétegekből és Kolozson szintén a só szomszédságában gyűjtöttem, mikroszkop alatt szintén ilyen quarc és többféle fajú chalcedon halmazoknak látszanak.

6. Aragonit.

Az aragonitot a kajántói quarcos-chalcedonos, illetőleg opálos képződményekben, mint zárványt már megemlítettem. Ezek a zárványok apróbb rostos foszlányok alakjában, vagy szemcsékben jelennek meg s közöttük egy ízben egy oszlop lap (110) szerint összenőtt kettős ikret is találtam. Nagyobb, szabad szemmel is felismerhető mennyiségben — úgy látszik — itt nem fordul elő.

A többi bitumenes mészkőben nyomára még mikroszkoppal sem akadtam, kivéve a békáspatakit, hol az aragonit feltűnő nagy tömegben fordul elő.

Az aragonit a békáspataokban nemcsak a bitumenes mészkő repedéseinek és üregeinek kitöltésére, illetőleg bekérgezésére szorítkozik, hanem nagyon gyakran mázsányi súlyú tömböket is alkot, melyek a bitumenes mészkő tuskókkal együtt szerteszét hevernek a patak hordaléka között. Nemcsak tuskóik nagysága, hanem általában mennyiségük is van akkora, mint a bitumenes mészkőé. Ebből az látszik, hogy itt az aragonit tekintélyesebb telepet alkot a bitumenes mészkő társaságában, mint a coelestin és a baryt a Dobogóhegyen, csakhogy ez a telep a bitumenes mészkő réteggel együtt már szétpusztult.

Az aragonit tuskók uralkodólag apró (1 mm) aragonit kristálykák tömörebb vagy lazább, kissé vöröses barna színű halmazából állanak. Szinte jellemző rájuk, hogy idomtalan nagy üregek mélyednek beléjük, melyeknek falát laposan dudoros felületű, ritkán 5—6 cm. vastagságot is elérő rostos aragonit kéreg vonja be. Ez rendszeren sötétebb barna színű, néha feketésbe hajló, de egyes növekedési zónákban majdnem tiszta fehér rétegek is vannak.

Az említett *szemcsés* és *rostos* kiképződés mellett, melyek közül egyes tömbökben hol az egyik, hol a másik az uralkodó, előfordul olyan változat is, mely világos barna, vagy szürkés színével, fénytelen törési felületével és kryptokristályos szövetével fogva első tekintetre inkább

bitumenes mészkőnek látszik. Ez a *kryptokristályos*-nak nevezhető féleség, mely vagy egészen tömör, vagy mésztufaszerűen likacsos, az előbbiektársaságában fordul elő s néha jó ökölnyi nagyságú darabjai rendszeren rostos aragonittal vannak körülvéve. Az említett féleségeknek *breccia*-szerű halmazából álló darabkát is találtam a patak hordaléka közt.

A rostos aragonit mikroszkop alatt párhuzamosan, vagy legyezőszerűen elhelyezkedett durvább rostok halmazának látszik. A rostokra merőleges irányú csiszolat mozaikszerű szemcsehalmozatot tüntet fel, melyben az egyes szemcsék sokszor ikerlemezekkel vannak átszőve és gyakran mutatják az aragonit negatívus (—) karakterű, kis nyílású tengelyképét.

A szemcsés féleség mikroszkoppal nézve 1 mm. közép nagyságú szemcsék tömege. Az egyes szemcsék az *a* vagy *c* kristálytani tengely irányában rendszeren nyúltak s gyakran vannak egymással iker állásban. A kryptokristályos féleség ettől csak abban különbözik, hogy a szemcsék jóval kisebbek (10—30 μ) s az egész halmaz elég sűrűn apró limonit szemcsékkel van beszórva.

Gyakran találkozunk az aragonitnak apró ránőtt kristálykáival is, még pedig úgy az aragonit tömbök, mint a bitumenes mészkő üregeiben. Igen tetszetős képet nyújtanak e tekintetben a bitumenes mészkő kocka alakú üregei, melyeknek fala rendszeren tele van víztiszta, csillogó kristálykákkal. Az aragonit tömbökben található kristályok rendszeren barna színűek, többnyire nagyobbak az előbbieknél, de rosszabb kiképződésűek.

A kristályok általában táblásak a rövid átlós véglap (010) szerint s az *a* tengely irányában többé-kevésbé nyúltak. Ritkábban akadnak az *a* tengely irányában megnyúlt tű alakú, hajszál vékonyságú kristályok is. Különben a táblás kristályok is igen kicsinyek, amennyiben hosszuk a 1 $\frac{1}{2}$ mm.-t csak ritkán haladja meg, vastagságuk pedig rendszeren az $\frac{1}{3}$ mm.-en is alul marad.

A táblás kristályok általános jellemvonása, hogy a tábla két oldalát nagy egyenetlen, helyenként oldódottnak látszó felület foglalja el, mely a kristályt egészben véve kissé ék alakúra metszi le.

Minthogy egyrészt az előfordulás új, másrészt a kristályok általános formája a szokottabb habitustól feltűnően eltér, érdemesnek ígérkezett velők közelebbről is foglalkozni.

A kristályokon a brachydómák zónája van a legjobban kifejlődve. Az oszlop zónában a törzs oszlopon, (110) s a néha megjelenő hosszanti lappáron (010) kívül más alak nincs; a makrodómák közül pedig egy sem fordul elő. Hiányzanak a pyramisok is. Valószínű azonban, hogy az említett nagy egyenetlen felület egy részét határozatlan brachy-

pyramis lapok alkotják, mire némely esetben megfelelő irányú finom rostozottság is enged következtetni, de köztük határozott lapot nem sikerült felfedezni. Néhány eredménytelen kísérlet után ezek méréséről le is mondtam.

Igy a szögmérésnél, mit 44, nagyobb részt ikerkristályon végeztem, csak két, t. i. a brachydóma és az oszlopzónára szorítkoztam.

A tengely arány kiszámítása a következő értékek alapján történt:

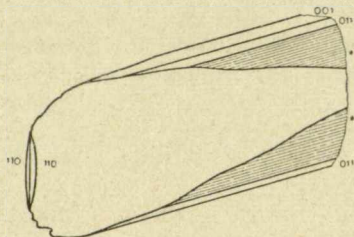
	Határ értékek:	A mért élek száma:	Közép érték:
$(110) : (\bar{1}\bar{1}0) = 63^{\circ} 44' - 63^{\circ} 58'$		26	$63^{\circ} 51'$
$(001) : (011) = 35^{\circ} 38' - 35^{\circ} 58'$		34	$35^{\circ} 49'$

Ezekből $a : b : c = 0.623050 : 1 : 0.721665$.

Ha ezt összehasonlítjuk a különböző lelőhelyről származó aragonitok tengely arányával,¹ feltűnik, hogy aragonitunknak úgy az a , mint a c tengelye igen nagy. Az aragonit a tengelyének eddig megállapított legnagyobb értéke (korláti aragonit²) ugyan épen annyi, mint itt, a c tengely nagysága, azonban 0.00044-szel a c tengelynek eddig ismert legnagyobb értékét³ is felülmulja.

A kristályok alkotásában leggyakrabban a $b = (010)$; $c = (001)$; $m = (110)$ és $k = (011)$ formák vesznek részt. Ezek a rendesen hiányzó (010) forma kivételével minden kristályon megvannak. Közülök legjobban tükrözik a (001) , legrosszabbul a (011) , melynek jobb minőségű reflexei is alig mérhetők 2'—4'-nyi hiba nélkül.

Az említett (011) formán kívül szórványosan még több különféle brachydóma fordul elő, de rendszerint csak nagyon keskeny lapokkal kifejlődve. Ezekből a később felsorolandó alakoktól eltekintve, szabad szemmel is hamar feltűnik egy hegyesebb brachydóma, mely — mondhatni — kivétel nélkül minden kristályon megvan. (L. 2. ábra, hol ez a lap vonalkázva van.)



2. ábra. A békáscsataki aragonit kristályok általános habitusa.

Ez a brachydóma a (011) dómánál rendesen jóval nagyobb lapokkal van kifejlődve. Tükrözése azonban nagyon rossz. Lapjai ugyanis magános

¹ A különböző aragonitok tengelyarányának áttekinthető csoportosítását lásd: A. Liffa: Neues Aragonitvorkommen in Korlát, Comitát Nógrád. Zeitschr. f. Kryst. 1910. XLVII. 257. l.

² A korláti aragonit tengelyaránya: $a : b : c = 0.623050 : 1 : 0.720825$. U. ott 256. lap.

³ A leogangi aragonit tengely aránya Buchrucker szerint $a : b : c = 0.62234 : 1 : 0.72122$. Zeitschr. f. Kryst. 1891. XIX. 142. l.

reflexet csak ritkán adnak, ez akkor is rendesen zavaros és homályos. Néha két, vagy három, egymástól $1/2$ — $1\frac{1}{2}^\circ$ -ra álló reflexet tükröznek, melyek rendszerint elég tiszták úgy, hogy tulajdonképen még ezek mérhetők a legnagyobb pontossággal. Leggyakoribb azonban a nagyon sok, sokszor teljesen egymásba olvadó reflexekből álló sor, mely megszakítás nélkül néha 8° -on is áthúzódik.

Nyilvánvaló ebből, hogy ezek a különben szabad szemmel sokszor egységesnek látszó lapok tulajdonképen egymáshoz nagyon közel álló brachydómák rendkívül keskeny lapocskáinak sorozatából állanak.

A magános reflexeken kívül mértem a kettős és hármas reflexeket külön-külön, ha azok kellő erősek voltak, továbbá a reflex sorokból feltűnően kiemelkedő reflexeket.

Ezek mérésével azonban egy igen tág határok között ingadozó [a basistól (001) számítva a hajlás szögeket: $57^\circ 12'$ — $66^\circ 32'$] olyan egymásba folyó szögérték sorozathoz jutottam, melyből közép értékeket számítani lehetetlenség volt.

A dolgot különben jobban megvilágítja a mért szögek táblázatos csoportosítása, amivel összehasonlítás céljából célszerűnek látszott az aragonit eddig ismeretes brachydómáit is összeállítani, annyiival is inkább, mert azok az irodalomban már annyira felszaporodtak, hogy áttekinthető összefoglalásuk talán egyébként sem lesz felesleges.

Jegyzet. A brachydómáknak itt összeállított sora tulajdonképen a Dr. Zimányi-tól közölt táblázat megfelelő részének kiegészítése (Ueber den rosenrothen Aragonit von Dognácska in Comitate Krassó-Szörény. Zeitschr. f. Kryst. 1899. XXXI. 366—369. l.) Ha e táblázat — ami lehetséges — nem teljes, annak oka az, hogy eredeti közleményekhez nagyobb részt nem juthattam, a referátumok pedig a bizonytalan formákat nem mindig közlik. A táblázatban a szerzőktől határozatlanoknak mondott formákat *-gal jelölöm.

A betű és a Miller-féle jegyekkel meghatározott egyes formák mellett adva van a basistól (001) való, az általánosan elfogadott Kokscharow-féle tengely arányból ($a : b : c = 0.62244 : 1 : .72056$) számított szög.

A szerzők legnagyobb részét illetőleg röviden a Dr. Zimányi említett dolgozatára utalok. A Melczertől felfedezett formák „Ueber den Aragonit von Urvölgy (Herrengrund)“ c. munkájában publikáltattak. (Zeitschr. f. Kr. 1904. XXXVIII. 254—255. l.)

A békáspataki aragonit brachydóma zónájában szintén a basistól (001) mért szögeket közlöm, kihagyva a törzs dómára (011) vonatkozó értékeket. Az aláhúzott szög értékek jobb magános reflexekből származnak, vagy más körülmény folytán a többiekénél megbízhatóbbak.

Sor- szám	Az első megfigyelő	Betűjel	Miller-féle jel	A (001)-től való hajlás szög	A békáspataki aragoniton mért szögek
1	Haüy	<i>c</i>	001	— — —	
2	Lévy	<i>a</i>	013	13° 30' 21"	
3	Mohs	<i>x</i>	012	19° 48' 47"	19° 33' 20° 04'
4	Haüy	<i>k</i>	011	35° 46' 30"	
5	Melczer		0.11.10*	38° 24' 03"	
6	Melczer		076*	40° 03' 08"	
7	Melczer		0.11.9*	41° 22' 11"	
8	v. Zepharovich	<i>x</i>	043	43° 55' 08"	
9	Melczer		0.11.8*	44° 44' 04"	
10	Haidinger	<i>l</i>	032	47° 13' 30"	
11	Melczer		0.19.11*	51° 13' 10"	
12	Melczer		0.11.6	52° 52' 29"	52° 56'
13	Melczer		0.15.8	53° 29' 32"	
14	Zimányi	<i>Π</i>	0.19.10	53° 51' 17"	
15	Haüy	<i>i</i>	021	55° 14' 35"	55° 01'
16	Liffa ¹	<i>D</i>	0.42.19	57° 52' 43"	57° 12' 58° 12' 58° 31'
17	Melczer		0.23.10*	58° 53' 36"	58° 53'

¹ A. Liffa : „Neues Aragonitvorkommen in Korlát, Comitát Nógrád.“ Zeitschr. f. Kr. 1910. XLVII. 259. l.

Sor- szám	Az első megfigyelő	Betű jel	Miller-féle jel	A (001)-től való hajlás szög	A békáspataki aragoniton mért szögek
18	Negri	E	073	59° 15' 24"	59° 04' 59° 04' 59° 23' 59° 47' 59° 50'; 59° 52'; 59° 53'
19	Zimányi		0.125*	59° 57' 40"	60° 07'; 11'; 13';
20	Negri		052	60° 57' 51"	17'; 18'; 20'; 21'; 26';
21	Melczer ¹	Q	0.23.9*	61° 29' 44"	40'; 43'; 44'; 46'; 46'; 61° 07'; 10'; 11';
22	Zimányi		0.13.5*	61° 54' 28"	19'; 20'; 27'; 34'; 35'; 41'; 43';
23	Balogh		083*	62° 30' 21"	45'; 50'; 51'; 53'; 54'; 57'; 58'; 58';
24	Haidinger	v	031	65° 10' 28"	62° 08'; 08'; 11'; 13'; 14'; 15'; 18'; 18'; 19'; 21'; 23'; 25'; 26'; 27';
25	Melczer		0.16.5	66° 33' 16"	28'; 31'; 35'; 35'; 36'; 36'; 37'; 42'; 45'; 46'; 47'; 47'; 50'; 53'; 56';
26	Melczer		0.23.7*	67° 06' 07"	63° 04'; 07'; 07'; 14'; 14'; 17'; 23'; 33'; 35'; 48'; 64° 09'; 13'; 14'; 35'; 36'; 47';
27	Gonnard	C	0.24.7	67° 57' 47"	47'; 49'; 55'; 65°; 19'; 50';
28	Traube		072	68° 22' 15"	66° 15'; 31'; 32';
29	Zimányi		0.18.5*	68° 55' 04"	68° 49'
30	Zimányi	r	0.11.3	69° 16' 07"	
31	Zimányi		0.37.10*	69° 26' 23"	69° 27'
32	Zimányi		0.19.5*	69° 56' 14"	
33	Zimányi	h	0.39.10*	70° 24' 43"	
34	Bournon		041	70° 51' 57"	71° 41'

Sor- szám	Az első megfigyelő	Betű jel	Miller-féle jel	A (001)-től való hajlás szög	A békáspataki aragoniton mért szögek
35	Gonnard	A	0.13 3	72° 14' 30"	
36	Zimányi	N	09.2	72° 51' 36"	72° 48'
37	Zimányi		0.24.5*	73° 52' 26"	73° —
38	Haidinger	e	051	74° 29' 14"	
39	Zimányi		0.28.5*	76° 04' 52"	75° 59' 76° 02' 76° 05'
40	Naumann	q	061	76° 58' 35"	76° 55' 77° 03'
41	v. Zepharovich	β	0.13.2	77° 56' 52"	77° 19' 77° 30'
42	v. Zepharovich	χ	071	78° 47' 10"	78° 58'
43	Stöber		0.15.2	79° 31' —	79° 26' 79° 36' 79° 51'
44	Hausmann	ν	081	80° 09' 31"	
45	Stöber		0.17.2	80° 43' 37"	
46	Schmid	λ	091	81° 14' 02"	81° 41'
47	Cesáro	I	0.10.1	82° 05' 58"	
48	Zimányi		0.52.5*	82° 23' 57"	82° 10'
49	Stöber	F	0.11.1	82° 48' 33"	
50	Bournon	j	0.12.1	83° 24' 11"	83° 22' 83° 29'
51	v. Zepharovich	ε	0.13.1	83° 54' 23"	
52	v. Zepharovich	θ	0.14.1	84° 20' 20"	
53	Dufrénoy	μ	0.16.1	85° 02' 34"	

Sor- szám	Az első megfigyelő	Betű jel	Miller-féle jel	A (001)-től való hajlás szög	A békáspataki aragoniton mért szögek
54	Zimányi	<i>K</i>	0.17.1	85° 19' 59"	<u>85° 13'</u>
55	Cesáro	<i>O</i>	0.18.1	85° 35' 28"	85° 38'
56	Zimányi	<i>P</i>	0.19.1	85° 49' 20"	
57	Schrauf	<i>p</i>	0.20.1	86° 01' 50"	
58	Zimányi	<i>Q</i>	0.21.1	86° 13' 09"	
59	Zimányi	<i>R</i>	0.45.2	86° 28' 14"	
60	Melcer		0.23.1*	86° 32' 49"	
61	Schrauf	<i>η</i>	0.24.1	86° 41' 26"	
62	Melcer		0.25.1*	86° 49' 21"	
63	Zimányi	<i>T</i>	0.26.1	86° 56' 40"	
64	Zimányi	<i>U</i>	0.27.1	87° 03' 27"	
65	Zimányi	<i>Ü</i>	0.29.1	87° 15' 37"	
66	Stöber	<i>V</i>	0.30.1	87° 21' 05"	
67	Zimányi	<i>W</i>	0.32.1	87° 31' —	
68	Zimányi	<i>X</i>	0.35.1	87° 43' 45"	
69	Zimányi	<i>Y</i>	0.40.1	88° 00' 46"	88° 22'; 88° 31'; 88° 37'; 88° 55'
70	Zimányi		0.48.1*	88° 20' 38"	<u>89° 03'; 89° 51'; 89° 56'</u>
71	Bournon	<i>b</i>	010	90° — —	<u>89° 59'</u>

A szóban forgó dómán mért szögeket a táblázaton a D (0.42.19) és a (0.16.5) formák közé eső szögérték sor tünteti fel, mely az egymásba teljesen átmenő értékek miatt kibogozhatatlannak látszik.

Ezzel kapcsolatban — némi magyarázatképen — legyen szabad a brachydóma sor μ (0.16.1) és Y (0.40.1) formák közötti részletére utalnom, melyben a 17 különböző formát egymástól megkülönböztető szög nagyság $17' - 41\frac{1}{2}'$ között ingadozik, vagyis átlagosan véve csak $10\frac{1}{2}'$. Ha bizonyos, kevésbé jól tükröző aragonit kristályokon ez a 17 forma véletlenül mind megvolna, mérésük bizonyosan olyan egymásba folyó szögérték sort eredményezne, mint amelyet a békáspataki adott. A μ (0.16.1) és Y (0.40.1) között ugyanis az egyes meghatározott formákhoz tartozó szögértékek ingadozásának átlagosan csak $\pm 5'$ -et kell elérni, hogy azok megkülönböztethetetlenül egymásba olvadjanak. Természetes, hogy ez az összeolvadás annál tökéletesebb, minél gyengébb a tükrözés és minél nagyobb a mérések száma.

Feltehető, hogy a békáspataki aragoniton a D (0.42.19) és a (0.16.5) formák közé eső ilyen, egymáshoz közel álló dómák sorával van dolgunk, melyben az eddig kimutatott formák helyenként tényleg elég sűrűn következnek [D (0.42.19) és a (0.13.5) formák közt] s közöttük a nyert szögérték sor megfelelő része bizonyos erőszakossággal szét is osztható. A kimutatott formákat illetőleg azonban a (0.13.5) és a v (031) között jelentékeny ugrás van, szögértékeink legnagyobb része pedig éppen ide esik.

Igaz ugyan, hogy ezen egymásba folyó szögértékek, melyek között a megbízhatóbbak (a táblázatban aláhúzott szögértékek) sem mutatnak semmi feltűnőbb csoportosulást, nem nyújthatnak biztos alapot új formák felállítására; egy forma azonban mégis nagyon valószínűnek látszik. Közeli megfigyelésnél feltűnik ugyanis, hogy eme egymásba folyó szögértékeknek mintegy a súlypontja a 62° és 63° közé esik. Tekintve azt, hogy ezzel jól összeegyeztethető egy aránylag igen egyszerű forma: (038), melynek számított szöge $62^\circ 31' 21''$, azt hiszem, hogy ezt, mint nem egészen határozott új formát, a dómák sorába iktathatom.

Nyilvánvaló azonban, hogy ezen kívül itt még több új forma rejtőzködik, melyek később szerencsésebb vizsgálati anyagon lassanként talán ki is lesznek mutatva.

Egyébként ha a békáspataki aragoniton mért szögeket összehasonlítjuk az eddig ismeretes brachydómák megfelelő szögértékeivel, kiténik, hogy kristályaikon sokféle brachydóma fordul elő, köztük nem egy, eddig bizonytalannak ismert forma (*-gal megjelöltek).

Igy az eltérőbb értékek kihagyásával a békáspataki aragonit kristályok brachydóma övében levő formák teljes sora a következő:

$c = (001)$	$(0.12.5)^*$	$(0.37.10)^*$	$j = (0.12.1)$
$x = (012)$	$\Omega = (052)$	$N = (092)$	$K = (0.17.1)$
$k = (011)$	$(0.23.9)^*$	$(0.28.5)^*$	$O = (0.18.1)$
$(0.11.6)$	$(0.13.5)^*$	$q = (061)$	$(0.48.1)^*$
$i = (021)$	$(083)^*$	$\chi = (071)$	$b = (010)$
$D = (0.41.19)$	$v = (031)$	$(0.15.2)$	
$(0.23.10)^*$	$(0.16.5)$	$v = (081)$	
$\Xi = (073)$	$(0.18.5)^*$	$I = (0.10.1)$	

Hogy a felsorolt formák közül melyiknek van kevesebb valószínűsége, az az előfordulás gyakorisága és a szög megegyezés alapján a mellékelt táblázatról könnyen leolvasható, mely egyúttal azt is elárulja, hogy kristályainkon nemcsak az eddig ismeretes legmeredekebb dóma (0.48.1) fordul elő, hanem valószínűleg egy ennél még meredekebb dóma is. ($88^\circ 55'$ és $89^\circ 03'$ nagyságú szögértékek.)

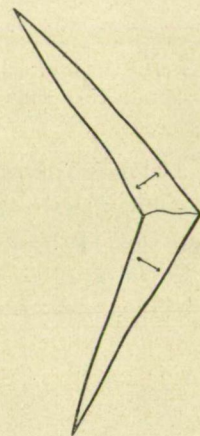
Egyszerű kristályok ritkán fordulnak elő; legtöbbször ikreket alkotnak a (110) szerint. Legközönségesebbek a kettős ikrek, ritkábban hármasok is vannak, háromnál több egyénből álló ikret azonban nem találtam. Ugy a kettős, mint a hármas ikrek részint penetratiósak, részint juxtaposíciósak.

Az alkotó kristályok sajátos habitusa következtében a juxtaposíciós kettős ikrek a basissal (001) egy közös metszetben térd alakúlag meggyömbült idomot, a penetratiósak pedig X alakot mutatnak. (L. 3. és 4. ábrát. A rajzokon a nyilak a tengelysík irányát mutatják.)

A hármas ikreknél három kristály az oszlop (110) tompa szögével van összenöve. Juxtaposíciós ikrei általában véve ritkák s a harmadik egyén kicsinyisége miatt a kettős ikrektől sokszor nehéz is megkülönböztetni. Egyforma individuumokból álló csinos ikrét csak egy ízben találtam. (L. 5. ábra.)

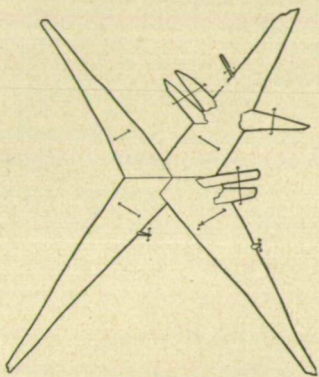
Egyébként a kettős ikrek is, úgy a penetratiósak, mint a juxtaposíciósak sokszor állanak egyenlőtlen egyénekből, valamint az is közönséges, hogy az ikret alkotó egyes kristály egyénekhez külön is tapadnak ikerállásban levő apró subindividuumok. (L. 4. ábra.)

Az említett ikrek általában véve igen karcsú alakok. Egy aragonit tuskó kisebb üregében azonban testesebb ikreket is találtam, melyek zömök oszlopos habitusoknál fogva már nagyon hasonlítanak az aragonit ikrek közönséges pseudohexagonalis oszlopos formájához. (L. 6. ábra.)

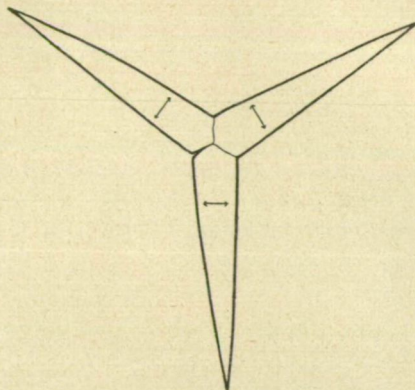


3. ábra. Kettős juxtaposíciós ikrek általános típusa. Basissal (001) egy közös metszet Kb. 30-szorosan nagyítva.

Az ilyen típusú ikrek azonban nagyon rossz kiképződésűek. Legtöbbször az üreg falából nem is emelkednek ki, jelenlétüket azonban csillag alakú basis lapjuk azonnal elárulja. A basissal (001) egyközösen készített vékony csiszolat szerint az oszlop (110) tompa szögével



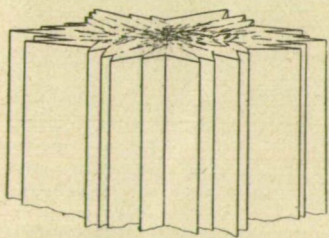
4. ábra. Kettős penetrációs iker basissal (001) egyközös vékony csiszolatban mikroskoppal nézve 35-szörös nagyítás.



5. ábra. Három egyforma egyénből álló juxtaposíciós iker basissal (001) egyközös metszetben. Kb. 30-szoros nagyítás.

összenőtt három kristály penetrációjából állanak, melynél az egyes egyénekhez párhuzamosan odanőtt kristályok is tartoznak.

Volt szó róla, hogy az aragonit összes féleségei — szintelen kristálykált kivéve — különböző fokú barna színűek. Gyenge sárgásbarna szint észrevehető pleochroismus nélkül mikroszkop alatt közönséges fényben is látunk, de ez a szín az egyes szemcsékben sokszor nem egyenletesen, hanem durva sávok képében, mintegy elmázolva jelenik meg.



6. ábra. 3 kristály penetrációja folytán létrejött zömök oszlopos iker. Kb. 10-szeresen nagyítva.

A barna színt valószínűleg a bitumen anyag okozza, melynek szaga az aragonit darabokon dörzsölésre, vagy ütésre épen olyan erősen érzik, mint a bitumenes mészkövön. Hosszabb hevítésre a bitumen anyag elszáll, illetőleg elég, s az aragonit hófehér CaO -dá válik.

Sósavban erős pezsgéssel oldódik. Ekközben erős bitumenszag érzik s a felszálló hólyagok a kémcső falára piszkos sötétbarna színű, sűrű olajszerű anyagot tolnak fel. Maga a sósav az aragonit feloldásával zavaros borsárga színű lesz, de szűrőn át víztisztán csepeg le, míg a szűrőn sötétbarna színű, bitumen szagú anyag marad vissza, ami a

platina lemezen hevítve sárga, kormozó lánggal elég meglehetősen mennyiségű hamut hagyva hátra.

A gondosan kiválogatott, víztiszta kristályokból álló anyagot *Dr. Kiss Ernő* múzeumi őrségéd úr volt szíves megelemezni. E szerint aragonitunk vegyi összetétele:

CaO	=	54.097	%
SrO	=	1.832	"
CO ₂	=	43.214	"
		<hr/>	
		99.143	%

Vagyis:

Ca CO ₃	=	96.534	%
Sr CO ₃	=	2.609	"

Aragonitunk többi fajtái éppen olyan mértékű strontium lángfestést mutatnak, mint az elemezett szintelen kristálykák, így vegyi összetételük e tekintetben nem sokban térhet el. Különbség csak annyiban látszik, hogy a szintelen kristálykákból hiányzik a bitumen, minek szaga ezen kristálykák összetörésénél, vagy feloldásánál tényleg nem is érzik.

A békáspataki aragonit származását illetőleg meleg források működése, mint az aragonitok képződésének szokottabb módja, a környék geológiai alkotásából nem látszik valószínűnek, hanem sokkal inkább a hideg sós oldatból való kiválás. Származásilag így a híres korondi aragonittal van rokonságban, amelynél ez a képződés jelenleg is folyamatban van.

Annyi bizonyos, hogy származása utólagos. Nem lehetetlen, hogy a bitumenes mészkő rovására képződött, legalább is a bitumen anyag minden valószínűség szerint ebből került bele.

Egyébként éppen ez a bitumen tartalom az, mely a békáspataki aragonitnak sajátos jellemvonása, mert hasonló *bitumenes aragonit* előfordulásról az irodalomban nem találtam említést.

Újabb időben az aragonitok dísz tárgyakká való feldolgozás céljából nagyon keresettek. A békáspataki aragonit rostos félesége, min azt már *Dr. Koch* professzor is megemlíti,¹ csiszolva elég tetszetős ugyan, ily nemű felhasználásra megfelelő is lenne, ha nagyobb összefüggő darabokban fordulna elő. Tulajdonképpen legnagyobb hibája az, hogy a rostos aragonit sűrűn és rendszertelenül váltakozik szemcsés és szivacsos anyagú kryptokristályos féleséggel, melyek közül ez utóbbi

¹ *Dr. Koch*, A. Ásványtani közlemények Erdélyből, Orv.-term. tud. Értesítő. II. Term. tud. szak. 1900 évf. (XII. k.) 142. lap. Itt azonban ez az aragonit, mint „borsárga szemcsés és körsugaras rostos mészpát” szerepel.

feltünőbb szépséghiba lenne a dísz tárgyakon. Az ilyen alkalmatlan részek kikerülésével pedig 4—5 cm. élhosszúságú kockát is alig lehet belőlük kivágni. Egyébként e szempontból egy pár tuskó átfürészelése (a külső rész erősen összeroppedezett) volna kívánatos.

* * *

A tárgyalás folyamán sorrendet az egyes ásványok szerint tartottunk; foglaljuk most össze őket lelőhely szerint.

1. Koppánd, Dobogóhegy: quarc, chalcedon, calcit, coelestin, baryt.
2. Szindtől É-ra a gipszfejtő: quarc, chalcedon.
3. Szindtől D-re, Hosszúvölgy: quarc, chalcedon, calcit, coelestin, kén.
4. Mészkő: quarc, chalcedon.
5. Békáspatak: quarc, chalcedon, calcit, aragonit (strontium tartalmú).
6. Kajántó: quarc, chalcedon, opál, calcit, baryt, aragonit (mikroszkopos).

Eme ásványok közül a calcitot csak ott említettem meg, hol az szabad szemmel felismerhető kristályokban is előfordul, mert utólagos képződésű szemcséivel kitöltött vékony repedések mikroszkop alatt mindenik bitumenes mészkőben találhatók.

Mindenütt előforduló ásvány a quarc és chalcedon, melyekről ennek alapján is azt kell tartani, hogy *lateralis secretio* folytán származtak. Ilyen származásúnak tartom az egyedül csak Kajántón előforduló opált is, mely — mint tudjuk — nagy részben már chalcedonná alakult át.

Feltűnő a bitumenes mészkőekben a strontium, illetőleg baryum tartalmú ásványoknak — mondhatni — általános előfordulása. Ezek, ideszámítva strontium tartalmánál fogva a békáspataki aragonitot is csupán két helyről (Szindtől É-ra és Mészkő) hiányzanak, ahol a bitumenes mészkő kitejlődése egyébként nemcsak hogy igen csekély, hanem a többiekénél jóval tisztátalanabb (agyagosabb) is.

Ebből kifolyólag ennek a két rokon elemnek, a baryumnak és strontiumnak a származását mindenesetre az összes előfordulásoknál meglevő viszonyokban kell keresnünk s így az látszik legbizonyosabbnak, amire már *Dr. Koch* professzor is gondolt, hogy a nevezett elemek anyakőze maga a bitumenes mészkő.¹ Az ugyancsak ő tőle származó másik feltevés, mely szerint ezen elemek esetleg a juramészből is kerülhettek a bitumenes mészkővekbe, nem állhat meg, mert a békáspataki és kajántói előfordulásoknál juramészkőnek nyoma sincs.

¹ *Dr. Koch A.*: Uj coelestin stb. Math. és Term. tud. Értesítő VI. 1887—8. 82. l.

Ami az ásványok képződési sorrendjét illeti, a baryum és strontium tartalmú ásványok (az arágonitot is idevéve) képződése mindenütt megelőzte a quarc és chalcedon származását.

A calcit ebbe a sorrendbe pontosan nem illeszthető be. Képződésére ugyanis az adott körülmények között mindig meg lehetett az alkalom, így ennek bizonyosan több generációja is van. Igazolja ezt az is, hogy szabad szemmel felismerhető kristálykái, illetőleg az ezekből álló vékony kérgék a Békáspatakban a legutolsó képződménynek látszanak, míg Kajántón a quarc és chalcedon előtt képződtek.

A csak egy helyen előforduló kénről, mely bizonyosan valami bomlási folyamat terméke, képződési idejét illetőleg csak annyi állapítható meg, hogy előtte utólagos származású calcit szemcsék a bitumenes mészkőben már voltak.

Látni való, hogy bitumenes mészkőveink, bár csak szórványosan fordulnak elő s mennyiségileg is nagyon szerény megjelenésűek, ásványtani tekintetben sok érdekességet rejtnek magukban, pedig — amennyiben mindenik bitumenes mészkő előfordulásról egészen kimerítő adatokat nem szerezhettem — nagyon valószínű, hogy még több újsgot is fognak szolgáltatni.

*

Köszönetemet tartozom e helyen is kifejezni *Dr. Szádeczky Gyula* egyetemi ny. rendes tanár úrnak, az egyetemi ásv.-földt. intézet igazgatójának, ki vizsgálataim közben segítségemre volt.

Tábla magyarázat.

(Az I. táblához.)

1. Kén szemcsék calcit zárványokkal a hosszúvölgyi (Torda környéke, Szindtől D-re) bitumenes mészkőben, közönséges fényben 50-szeres nagyítással nézve.

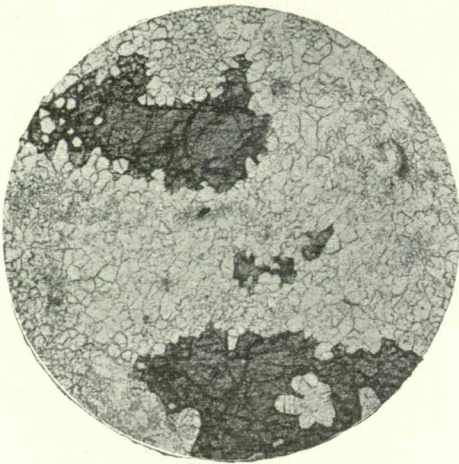
2. A kajántói bitumenes mészkő opálos képződménye közönséges fényben 80-szoros nagyítással nézve. A fehér, alanyagszerű rész quarcin és chalcedon szemcsékből álló halmaz. Ebbe vannak beágyazva a sötétebb opál gömböcskék.

3. A kajántói bitumenes mészkő chalcedonnal és quarc szemcsékkel kitöltött kocka alakú ürege, melynek szélén jól látszik az apró calcit szemcsékből álló keret. Keresztezett nikolok között 66-szoros nagyítással nézve.

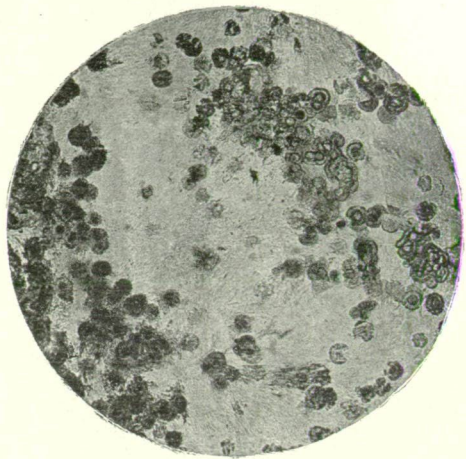
4. Lutecit rostokból álló szövődék a békáspataki bitumenes mészkő chalcedonos képződményében. A lutecit szövődék a quarc szemcsék halmaza mellett legyezőszerű quarcin rost kötegekbe megy át. Keresztezett nikolok között 44-szeres nagyítással nézve.

5. Ugyanonnan quarcin rost kötegek, melyek egyik végükön quarc szemcsékbe mennek át, másik végükön pedig a lutecitre jellemző rácsos szerkezetet mutatnak. A képnek ezen a részen a quarcin rostkötegektől majdnem egyenes vonallal elválasztott darabja egy hosszú lutecit szálakból álló szövédé, mint amilyen az előző képen is látható. Hogy ez a rész egészen fehér, illetőleg a rácsos szerkezet csak rendkívül halványan látszik, ennek az az oka, hogy a két, egymást 60° körüli szög alatt keresztező rostok elsötétedési iránya majdnem teljesen összeesik. A quarcin rostokon jól látszanak a harántul áthaladó opál szalagocskák úgy ezen, mint az előbbi képen is. Keresztezett nikolok között 43-szoros nagyítással nézve.

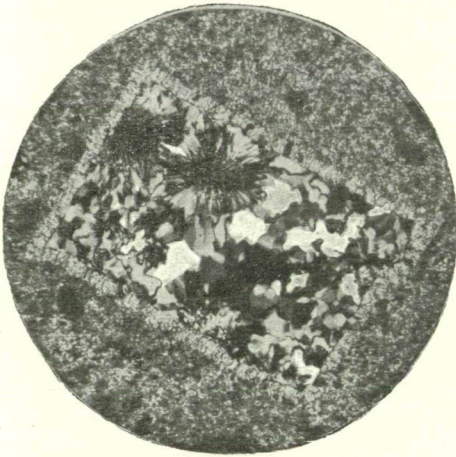
6. Quarcin sphaerokristály a kajántói bitumenes mészkő chalcidos képződményéből. Ennek a sphaerokristálynak épen olyan rácsos szerkezete van, mint a 4-ik kép hosszú szálakból álló szövédé, de ez oly finom, hogy mikroszkop alatt tisztán látszik ugyan, a mellékelt reproductio azonban már nem tudja kellőképen visszaadni. Nehány helyen egy pár durvább rost azonban eléggé felismerhető. Keresztezett nikolok között 110-szeres nagyítással nézve.



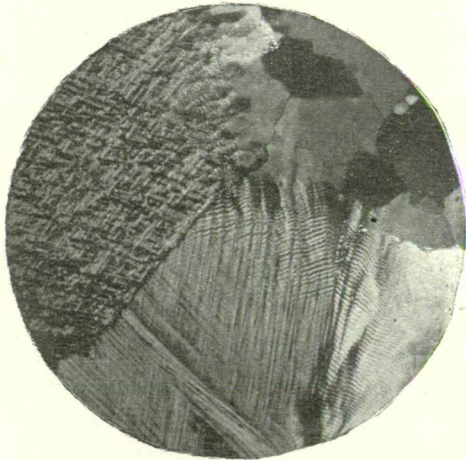
1.



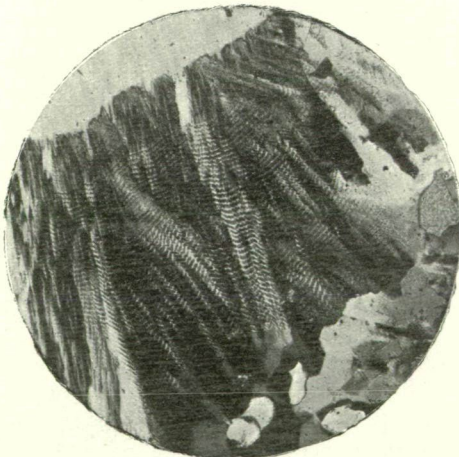
2.



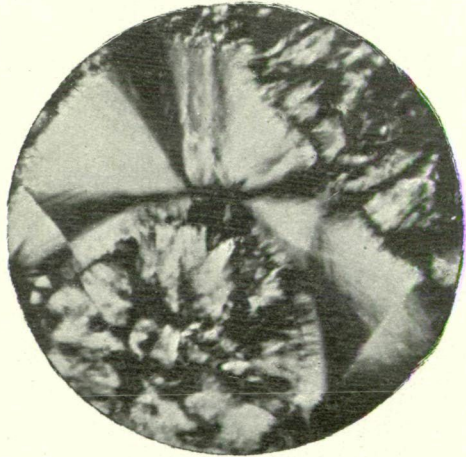
3.



4.



5.



6.

Elephas primigenius Blb. maradványok Marossárpatakról és Akmárról.

Irta: Dr. Szentpétery Zsigmond.

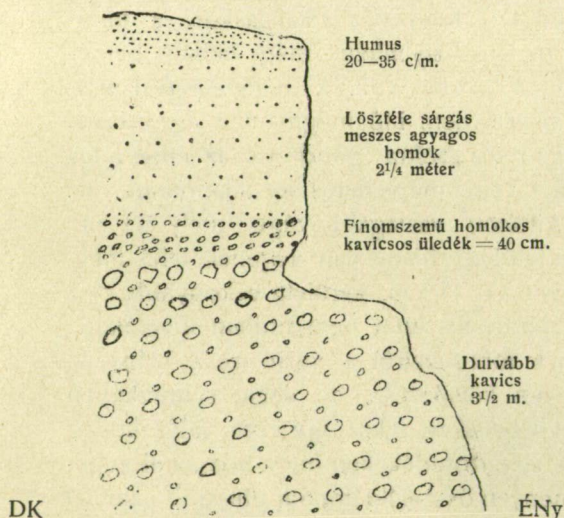
A szöveg között 3 képpel.

1911. év márcziusában *Bolytár Sándor* körjegyző sürgőnyi híradására *Jeney Kálmán* főszolgabíró értesítette intézetünket, hogy Marossárpatakon (Marostorda m.) mammuthféle állatmaradványokat találtak. Ásványtárunk igazgatójának, Dr. *Szádeczky Gyula* professornak megbízásából a következő napon kimentem a helyszínére, még aznap és másnap az előfordulási körülményeket megvizsgáltam és a még megmenthető maradványokat összegyűjtöttem.

Marossárpatak nyugati részén, közvetlenül a község felett, az u. n. Mocsárdülőben van az a kavicsbánya, ahol márczius 17-én egy agyartöredéket s egy fogat találtak az ott dolgozó munkások, akik azután ezeket az előttük ismeretlen tárgyakat fejszével széjjelvágták, részben összetörték, úgy, hogy csak töredékeik voltak megmenthetők.

A pár év óta művelt, meglehetősen nagy kavicsbánya, ahol állítólag a múlt évben is találtak ilyen maradványokat, a Marosba ömlő Répás- és Sár-patakok alkotta szögletben van a Maros fölött kb. 30 méterre. Itt a talajban átlag 4—7 méternyire haladtak lefelé. A maradványok lelőhelye a bánya keleti oldalán van, ahol a rétegeknek, amelyek a bányában majdnem szintesen települnek, sorozata a következő:

Legfelül a jó vastag humus (helyenként $\frac{1}{2}$ m.) alatt vereses, sárgás, máshol szürkés színű löszféle meszes-agyagos-homo-



1. kép. A mocsárdülői kavicsbánya K-i oldalának szelvénye.

kos üledék van $2-2\frac{1}{4}$ m. vastagságban. Ennek felső része (v. 40 cm.) részben humusos és féregjárta homokos agyag, mely helyenként barna, fekete színű. Az alsó uralkodó része pedig kissé meszes, agyagos homok, parányi csigahéjakkal, amelyek közül Dr. *Gádl István* tanár úr volt szives a következőket meghatározni: *Campylaea* sp., *Tachea Vindobonensis* Müll., *Chondrula tridens* Müll. Pupa Pareyssi Pfr.

A lösz-féle lerakódás alatt 30–40 cm.-es sárgásszürke színű meszes-homokos-kavicsos üledék van, mely apró szemű, kevésbé összetartó, legtöbb helyütt porlékony. Míg a felső rétegcsoporttól éles határ választja el, addig az alsó durvább kavicsrétegekbe fokozatosan megy át, melyeknek vastagsága a közbeékelte finomabb szemű homokos-kavicsos (2–5 cm.-es) rétegecskékkal együtt $3\frac{1}{2}$ m. e helyütt, a bánya legmélyebb helyén 4 m. körül van. A kavicsok nagysága dió-, ököl- v. igen ritkán gyermekfejnyi, a nagyobb darabok között az egészen gömbölyded ritkaság, sok esetben még az apróbb szemek is kissé szögletesek. A kavicsok anyaga majdnem kizárólag andesit, csak elvétve akad egy-egy kristályos pala, gránit v. pegmatit darab.

A bánya alapja ebből a durva kavicsból áll, úgy, hogy a kavics fekvő rétegét e helyütt látni nem lehet.

A mammothagyarat és fogat a meszes-homokos-kavicsos üledék és a durva kavics rétegcsoport között az utóbbiba beágyazva találták. Helyzetére vonatkozólag csak az elbeszélés után s. a talált gyér nyomok alapján mondhatom, hogy hossziránya DNy–ÉK-i fekvésű volt. A fog az agyar homorú oldala felől volt elhelyezve, a Maros felé néző oldalon.

Az agyardarabnak, mely kétségkívül töredékképen került a sárpataki pleistocen lerakódásba, eredeti hossza a rátaláláskor, a munkások egybehangzó vallomásaiból s a helyenként még látható bemélyedésekből következtetve, 180–200 cm. volt. A némileg restaurálható, bár minden töredékében össze nem illő megmentett agyardarab 156 cm. hosszú s így a hiányzó darabokra gondolva, az elbeszélés hitelt érdemel. Az agyardarab két vége meglehetősen jó állapotban van. A kavicsos homokkal részben kitöltött vastagabb vége, mely 53 cm. kerületű, úgy látszik, a sárpataki lelőhely hiánytalan végének felel meg, míg a némileg hiányos, de kiegészítve 31 cm. kerületű vékonyabb rész még tovább folytatódott, de e darabokat már nem tudtam megtalálni. Az agyardarab középső részének töredékeiről a külső rész hiányzik. Van ugyan még pár darab ilyen külső rész, de ezek semmiképpen sem voltak ráilleszthetők a meglévő belső részekre, így ezek valószínűleg a hiányzó részek maradványai. Az agyartöredékeken mély hosszanti repedések vannak, melyeket elég keményen összeálló homok tölt ki. Valamivel lazább homok béleli a fogtő üregét, melynek hossza 42 cm. Ha csak ily méretűnek vesszük is az eredeti fogtőüreget, mely pedig ennél

bizonyára sokkal nagyobb volt, akkor ennek az agyarnak eredeti hosszát legalább is harmadfél méterre kell tennünk.

A szintén tekintélyes nagyságú zápfog (2. képen 1. sz.) jóval épebb állapotban került kezeimhez. Három darabra volt törve, de ezeket egészen jól össze lehetett illeszteni. A magas koronájú fogon a bordázat kiemelkedő s az igen vékony foglemezek nagyon sűrűn vannak egymás mellett. A rágófelület, ép úgy az alveolusban volt rész jól látható és a gyökérágak, melyek az elülső részen közvetlenül a rágófelület alatt erednek, le vannak törve s csak 3—4 cm.-es csonkok maradtak meg belőlük. A rágófelület hossza $22\frac{1}{2}$ cm., szélessége az elülső részen 4 cm., a középén 10 cm. — tehát a korona aránylag igen széles a hosszához képest — és 18 lemezből áll. Az elülső rész 2 zománczormója nagyon le van kopva, sőt a kopás megtámadta az egész fog belső (baloldali) oldalát is. A fognak az alveolusban volt része 10 cm. hosszú és 7 lemezből áll. A fog a baloldalon magasabb, mint a jobb oldalon és pedig a rágófelület hátulsó lemezének magassága a baloldalon (belül) $18\frac{1}{2}$ cm., a jobboldalon (kivül) 16 cm. Az alveolusban volt rész leghátsó lemezének távolsága a rágófelület első lemezétől, azaz a fog egész hosszúsága 29 cm. A rágófelület elülről hátrafelé kissé domború.

Az elmondottakból nyilvánvaló, hogy ez a fog a mammothnak utolsó fogváltásbeli felső moláris foga volt.

*

Annak a megismerése végett, hogy milyen viszonyban vannak ezek a pleistocen üledékek a vidék többi lerakódásaival, bejártam a környék néhány jobb feltárását. Megvizsgáltam Póka helység felett az Enyed hegynék nyugati oldalát és tetejét s az Enyed alatt a Teleki kastély pleistocen terraszt, azután a Sáromberkétől nyugatra levő Martfű szakadást s végre a régi római emlékeiről híres Várhegy szakadásait.

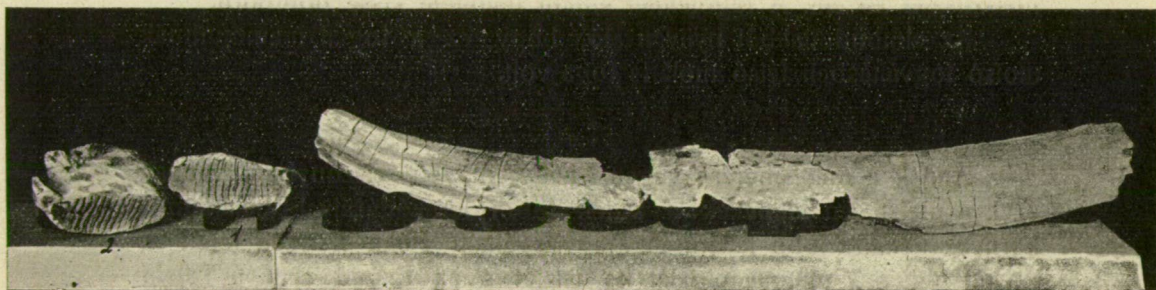
Összegezve a környéken tapasztaltakat, azt mondhatni, hogy a marossárpataki kavicstömeg genetikailag összefüggő része egy hatalmas, messze délre és északra terjedő pleistocen lerakodásnak, amely kevés homokos réteg közbejöttével közvetlenül a mediterrankori üledékekre települ s amely a Maros jelenlegi szintje felett 25—35 m. magasságban van, többnyire széles terraszt alakjában. Ilyen pleistocén lerakódás a Pókakeresztúr és Nagyernye mellett lévő kavicstömeg is, ahonnan Ásványtárunkba már több becses mammoth- és rhinoceros-maradvány került.

*

Marossárpatakon létemkor felhívtam az odavalók figyelmét a netalán még előforduló mammoth-maradványokra. Ennek meg is lett az

eredménye. *Adorjáni Károly*, marossárpataki tanító, lelkes természetbarát, aki állandóan figyelemmel kísérte az ásatásokat, 1911. évi június hónapban beküldött Ásványtárunknak egy, ugyancsak a mocsárdülői kavicsbányából származó mammoth zápfogat s agyartöredékeket, mely utóbbiak, sajnos, teljesen széthullva érkeztek meg.

A beküldött zápfognak (2. képen 2. sz.) a mérete és alakja majdnem teljesen azonos a fennebb leírttal, csak valamivel jobb megtartási állapotban van. Részletesebb leírásába nem bocsátkozva, mindössze annyit említek meg, hogy a rágófelület az elülső részen és a belső oldalon épen olyan mértékben s formában kopott, mint az előbbi fogon. A rágófelület elülről hátrafelé kissé domború és a belső oldalon kissé magasabb, mint a külső oldalon. A gyökere épebb, mint az előbbi fogé, így pl. az első igen rövid foglemez alján levő foggyökérág 10 cm. hosszú s csak egy kicsiny rész van belőle letörve, a második szélesebb foggyökérág, mely a 3—5-ik lemez alatt van, 8 cm. hosszú. Ez a fog a mammothnak szintén a felső állkapocsbeli molaris foga volt.



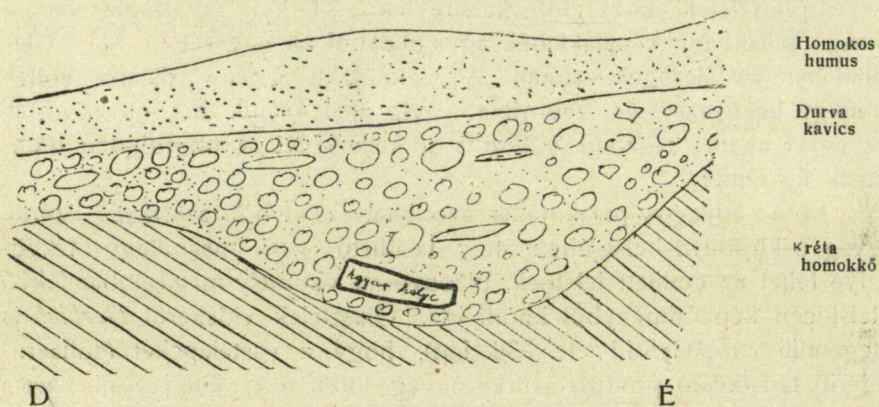
2. kép. Marossárpataki mammothmaradványok.

Az 1909. évben Akvár (Alsófehér m.) környékéről is kerültek gyűjteményünkbe mammothagyar maradványok.

Erről a leletről *Dr. Vajna Izidor* alvinczi járásorvos értesítette Ásványtárunk igazgatóját, kinek megbízásából az értesítés után pár napra: május 28-án kiszálltam a helyszínére. De már későn érkeztem, mert az odavaló lakosok ebben a víz által megpuhított agyartöredékben valami iparilag értékesíthető anyagot gondoltak s azt a Szádeczky professzor úr kívánságára tett főszolgabírói óvó rendelet ellenére is szét-törték és elhordták, úgy, hogy csak egyes kisebb-nagyobb törmelékdarabokat tudtam — bár meglehetősen mennyiségben — múzeumunk számára gyűjteni *Vajna* orvos úr szíves segítségével.

A lelőhely Akvár községtől KÉK-re kb. 4 km.-re a Hirghi hegyen közvetlen a Hirghi patak mellett, az 1:75000-es katonai térképen 579-e jelzett ponttól északra v. 300—350 lépésre van egy 5 $\frac{1}{2}$ méteres fal alsó részén.

A fal alja csillámos, kissé márgás felsőkrétakorú homokkő, melynek rétegei 38° alatt dőlnek KÉK felé és helyenként sok szenesedett növénymaradványt tartalmaznak. A homokkőben épen a lelőhelynél egy kimosott többszerű mélyedés látható, ebben és e felett v. 3 méter magas homokos kavicslerakódás van, melyen rétegzés nem észlelhető. A kavicsok legnagyobb részben homokkődarabok, de szórványosan előfordul a gránit, kristályos pala, quarc stb. kavics is. Ezek az utóbbiak mindig sokkal kisebbek, mint a homokkődarabok. A kavicsok alakja



3. kép. Az akvári Hirghi-hegy nyugati oldalának szelvénye a mammutmaradványok lelőhelyén.

részben gömbölyded, részben szegletes, a homokkő igen gyakran lapos és hosszúkás. A kavics tömegnek alsó részén, közvetlen a kréta-homokkő felett $\frac{1}{4}$ méternyire otlétemkor még látható volt az agyar helye, negatívus lenyomata, melyben még kevés agyartörmelék, szilánkot is találtam. A többi, a lakosok által még el nem hordott agyartöredékeket a falból leomlott s a bő esőzések miatt gyorsan változó homok és kavics-halmazból csak ásás útján tudtam összeszedni. A negatívus lenyomatból következtetve, az agyartöredék kb. 1 $\frac{1}{4}$ méter hosszú, vékonyabb végén 20 cm., vastagabb végén 30 cm. átmérőjű volt ezen a másodlagos fekvőhelyén. — A kavics lerakódáson vastag, átlag 1—1 $\frac{1}{2}$ méteres humus van.

A lelőhely magassága a Maros jelenlegi szintje felett kb. 400 m. így s az előbbiekből világos, hogy a Hirghi patak hatalmasabb elődjének kavicslerakódásával van itt dolgunk.

Cervus euryceros Cuv. koponyatöredéke Olasztelekről.

Irta: Dr. Szentpétery Zsigmond.

A szöveg között egy képpel.

Kolumbán Sándor, budapesti műegyetemi hallgató 1911. év július havában értesítette Ásványtárunk igazgatóját, hogy Olaszteleken (Udvarhely m.) szarvaskoponya töredéket talált és kérdést intézett, nincsen-e arra gyűjteményünknek szüksége. Igenlő válasza után beküldötte múzeumunknak.

Az előfordulásról a következőket közölte: „A maradvány lelőhelye Olasztelek községtől keletre circa 3 km. távolságra van a Dungó patakban. A patakfenék agyagpalából áll egészében. A meder oldalában vasfészeségek vannak. A csontok a fenék palájába voltak mintegy beágyazva és beborítva a víz által reájuk hordott iszappal. Az egyik agancs részben kiállott s ez keltette fel az ott dolgozó munkások figyelmét.”

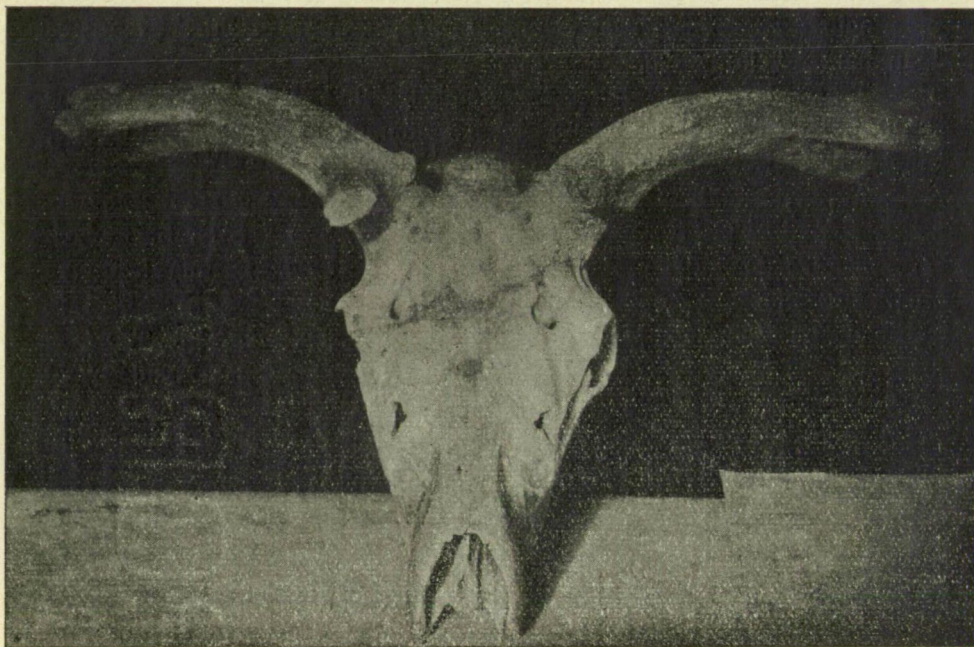
Ez az agyagos patakmeder azonban, amelyből származó szürke agyag a koponya belsejében még található, csak másodlagos fekvőhelye lehet az említett leletnek, bizonyosan valamely magasabban fekvő pleistocen képződményből került ide. Olasztelek vidékéről *Herbich* is megemlíti (Székelyföld etc. 239. lap), hogy a vastelepeket (sphaerosiderit) tartalmazó pontusi szürke agyag fölött nagy kiterjedésű kavics és durva homok-rétegek vannak, melyeket azonban ő, *Neumayr*tal ellentétben, nem tart mindenütt pleistocénnek. Egyébként az Olasztelek és Bibarczfalva között levő Dungó (Dongó) patakot már *Herbich* úgy említi, mint mammuthmaradványok gyakori lelőhelyét. (Székelyföld etc. 297. lap.)

Nézzük már most közelebbről a beküldött anyagot:

A koponya a felső állkapoccsal együtt két darabra van törve, továbbá az egyik agancsfél az agancsrózsánál szintén letört, úgy, hogy voltaképen 3 darabból állott e töredék is. Kellő restaurálás után azonban össze lehetett ezeket illeszteni, úgy, hogy mostani állapotában elég jól elének állítja e megmentett részlet a hajdani hatalmas állatot, amennyiben, ha hozzáképzeltjük a letört hatalmas agancslapátot s tekintetbe vesszük méreteit, látjuk, hogy méltán megilleti a *C. giganteus* név is, melylyel szintén ezt a fajt szokták jelölni.

A koponyából csak kevés hiányzik: a jobboldali könnycsont — és a járomcsont alsó fele, továbbá az alsó állkapocs kis részlete 2 molarissal. Az ethmoidalis nyílás már megvan, valamint a fossa lacri-

malis is a jobboldalon, bár az utóbbinak felső részén a homlokcsont is a törés helyén kissé hiányos. A homlokcsont lapos és a szemek között kissé behorpad. A koponya egészen a condylus occipitalisig megvan, úgy hogy a foramen magnum egészen jól látható. Le van törve a praemaxillare elülső része. A koponya mérete a következő: Az occipitáletől a praemaxillareig = 55 cm. hosszú, a rózsatőtől ugyancsak



1. kép. Cervus euryceros Cuv. koponyatöredéke Olasztelekről.

eddig = 40 cm. A két könnycsont távolsága ill. a frontale szélessége 25 cm., a két ethmoidalis nyílás 14 cm.-re van egymástól.

A felső állkapocsban levő selenodont zápfogak közül a baloldali félben mind a 6 megvan és pedig a 3 molaris és a 3 praemolaris, a jobboldali félben azonban csak 1 molaris és 3 praemolaris.

Az agancstörredék méretei: A rózsatő 6 cm. hosszú és 26 cm. körméretű. A jobboldali agancsfélnél egészen épen meglévő rózsa körmérete 30 cm.

A rózsatőből kiinduló agancstörzsek kis emelkedés után erősen oldalt hajolnak, annyira, hogy a két agancstörzs által bezárt szög a rózsatő tövétől a két jégbogig számítva kb. 155° — 160° .

Az agancstörzs vastagsága a rózsa felett 24 cm., hossza a rózsá-

tól a jégbogig 32 cm. A szembog közvetlen a rózsából nőtt ki. Az agancstörzs a szembogtól a jégbog felé csak kissé laposodik el, úgyszólván csak közvetlen a jégbog előtt, itt is csak kis mértékben. Átmérője a szembog felett 7 cm. s itt majdnem egészen cylindricus, a jégbog alatt pedig a nagyobbik átmérő 10 cm.

Az állat veszedelmes fegyverétől szolgáló cylindricus szembog 16 cm. körméretű, de csak 7 cm. hosszú rész van meg belőle s itt még nem kezd kettéágazni. A jégbog eredetileg is igen kicsiny lehetett, amennyiben a tövén is csak 8 cm. körméretű, mindkét oldalán lapos és igen hamar vékonyodik.

Tekintetbe véve ezeket az adatokat, nyilvánvaló, hogy a *Cervus euryceros* Cuv. pleistocen szarvasfaj maradványával van dolgunk, amelyben becses tárggyal gyarapodott Ásványtárunk.

Ásványtárunkban már több ilyen *Cervus euryceros* maradvány van és pedig Csobánkáról¹ (Szolnok-Doboka m.) két darab, melyek *Torma Károly* ajándékából kerültek hozzánk: az egyik hatalmas koponya majdnem teljes agancssal, a másik kevesbbé jellegzetes és jóval hiányosabb kis példány, kétágú igen lapos szemboggal s még laposabb jégbogtöréddel. Van azután egy majdnem teljes agancspár Apanagyfalu és Oroszfalu közt fekvő vidékről² (Szolnok-Doboka m.), mellyel gr. *Bethlen Sándor* ajándékozta meg múzeumunkat s végre van egy nagyon hiányos koponyatörédéek Erzsébetváros környékéről.

^{1 2} Dr. Koch Antal: Erdély ősemlős maradványai etc. E. M. E. Évkönyvei V. Kolozsvár 1876. p. 128.

Egy nagy tévedés földünk életének magyarázásánál.

Írta: Dr. Szádeczky Gyula.

Egy könyv jelent meg 1911-ben a világ piacán: (Geneve, Paris) „Recherches sur l'Exhalaison volcanique“ czímmel, melynek szerzőjét Brun Albertet egy szerény genfi gyógyszerészt¹ ebből az alkalomból mint követendő példát mutattam be e tanévben tartott első bevezető előadásomon tanárjelöltekből, orvos- és gyógyszerésznővendékekből álló hallgatónak, midőn a természettudományokkal foglalkozók szép és nagy feladatáról és a természettudományi ismereteknek, az arra való érzék elterjedésének hazánk jövőjére vonatkozó nagy fontosságáról szólottam.

Hazánk földjének egyik szépségét vulkáni származású hegységeink teszik, amelyek képződésével egyszersmind ásvány és egyéb természeti kincsek világra szóló mennyiségben kerültek a hazai földkéregbe.

A vulkáni működéseknek a föld felületén látható fő aktusában, a kitörésekben lényeges szerepet tulajdonítottunk eddig a víznek. A vízgőzt a kitörések lömozgató erejeként szerepeltetik a vulkánok életét tárgyaló munkák, ennek alapján vizes folyamatokat tételeznek fel a föld belsejében végbemenő tüzes jelenségek, eruptios folyamatok magyarázatánál. Tényleg ott látjuk a vízgőzt is elszállani az élő vulkánok közelében, a solfatarákban, fumarolákban és amennyiben csak kevés vulkanologusnak van módja és alkalmja a vulkáni kitörések paroxysmusához férközni és ennél a veszedelmesen pusztító erő megnyilvánulásánál megbízható megfigyeléseket, chemiai vizsgálatokat végezni, Dolomieux ideje óta (1788.) más nagynevű tudósoktól helybenhagyott ama feltevés, hogy a víznek fontos szerepe van a vulkáni kitöréseknél, némely tudósnak ellenkező véleménye mellett is, azt mondhatni majdnem általános hitelre talált és a tankönyvek révén köztudatba ment át. Megerősítette és tárgította ezt a hitet Suessnek 1902.-ik évi karlsbadi előadása nyomán meglehetősen elterjedt nézet, hogy meleg ásványvizeinknek egy része, az úgynevezett *juvenilis vizek* a vulkáni magmából első ízben a föld felületére kerülő víznek tekintendők.

¹ Albert Brun pharmacien. Licencié ès Sciences Physiques en Sorbonne. Docteur ès Sciences physiques (honoris causa) de l'Université de Genève.

Most Brun évtizedre terjedő és igen beható tanulmányainak eredményét tartalmazó ebben a terjedelmes, 277 nagy negyedoldalnyi, 17 szövegekőzi és 34 tábla képpel illusztrált könyvében kimutatja, hogy maga a föld mélyéből felnyomuló vulkáni magma víztelen (anhydres), hogy az az óriási fehér gomolygó felhő, amelyet mint elmaradhatatlan kísérőjét látjuk a vulkáni kitöréseknek, szilárd testekből, a régi és a friss láva hamuján kívül főleg chlorür és fluorür vegyületekből (NaCl , KCl , NH_4Cl , HCl , NH_4F , SiF_4) ezek közül sok szalmiákból áll, tehát ezek nem is oldódnak föl a levegőben, mint a hogy elnyeletnének a száraz melegben, ha vízgőzből állanának. Ebben a messze elszálló vulkáni termékekben még kevesebb a vízgőz, mint a környező levegőben, mert ezek közt az anyagok közt vizet szívó vegyületek (Fe Cl_2 , Mg Cl_2) is vannak, amelyek elvonják a levegő nedvességét, a helyett, hogy vizet hoznának a földre. A vulkáni robbanásokat, a magma mozgató erejét tehát nem is adhatja a vízgőz, hanem a szalmiák, amelyből ha 1/100-ad résznél kevesebbet keverünk is különben holt kőzet porához, hevítésnél igen nagy nyomású heves robbanás következik be.

A vulkáni gázak közt szabad chlor, kén és a lágában nagy mennyiségű carbonium is van, amelyek teljesen kizárják a vízgőz jelenlétét. A tolcsvai obsidianban is sok carboniumot mutatott ki. A magma reducáló képességét főleg a carbonium adja. Si F_4 sem lehetne az elszálló gázak közt nedvesség mellett, át is alakul ez a levegő nedvességével mihamar SiO_2 -vé.

A vulkánok elillanó gázai függetlenek a magma minőségétől, az előfordulási helytől és a geológiai időtől.

Kimutatja, hogy az a vízgőz, amelyet a vulkáni paroxismus helyétől távolabb találunk egy övben, nem a vulkáni magmának a tartozéka, hanem a föld felületén keringő vízre vezethető vissza, amely találkozáva a magmával, felmelegszik és a vulkánok lényeges vegyi változását, az exhalatiók savanyú természetét idézi elő.

Aminő állandók az előbb említett vulkáni gázak a föld minden helyén, a legkülönbözőbb anyagú vulkánoknál, éppen olyan szeszélyesen változnak a vízzel járó jelenségek a vulkánok környékén a localis, főleg a csapadék mennyiségétől függő viszonyok szerint.

Ennek a capitalis kérdésnek tanulmányozásánál, eldöntésénél mint valóságos hőst látjuk ezt az igen szerény, nem fiatal, corpulens természeténél fogva inkább nehézkes benyomást tevő tudóst működni. Ott leskelődik a Jáva borzasztó vulkánjai egyikének, a 3671 m. magas Sémeroenek kitörésénél a kráter veszedelmes peremén és a $1/2$ -től 11 percznyi időközökben legszeszélyesebben egymást követő robbanások között oda merészel menni készülékével a kráter szélére és lefotografálja azt a robbanást, amely tüzes bombákat dob háta mögé és tőle jobbra-balra.

Máskor meg a Kilauea örökké tüzes kráterén (Everlasting fire) tölt napokat, lemerészkedik menni a kráternek alsó peremét elborító, fojtó vulkáni gázba, hogy abból a tőle szerkesztett felfogó készülékkel vizsgálati anyagot szerezzen magának elemzésre.

Tanulmányozta, több ízben bejárta az európai működő vulkánok valamennyijét. Részletes megfigyeléseket tett a Kanári szigetek vulkánjain, hogy megismerjen olyan vulkánt, amelyiken évenként csak egyszer esik az eső. Megelemezte egyebek mellett a Pico de Teyde 3710 m. magas andesit kráterének gázait, solfataráit is.

Azután ott látjuk a laboratóriumban fáradhatatlanul dolgozni: elemzi az expedícióiról magával hozott és másoktól szerzett anyagban az eruptios közetek gázait, meghatározza azt a hőfokot, amelynél ezek a közetek ellágyulnak és hirtelen explozióval elbocsátják gázukat, (explosio hőfokát) vagy amelynél a vulkáni közetek jellemző ásványai megolvadnak, hogy egyes vulkánok magmájának hőfokát ezekkel a termometerekkel megállapítsa.

Genfi találkozásunkkor 2 év előtt örömmel vállalkozott Tokaj-Eperjesi hegységünk harmadszaki (miocen) vulkáni tömör obsidián- és perlites obsidiánja gáztartalmának meghatározására. Éppen az obsidián az a colloidalis közet, amely hirtelen lehülve a legtöbbet magába zár azokból a gázokból, amelyek a vulkáni magmában voltak, amelyeknek eltávoztása okozza részben a kitörést. Ami víz esetleg benne van, az Brun véleménye szerint nem a magmából, hanem utólag került bele.

Amennyiben ezek a meghatározások bennünket egészen közelről érdekelnek, álljanak itt részletes eredményei.

Abból a perlites obsidiánból, amelyet a Sátoraljaújhelytől északra eső *Bozsva* községnél torkoló Kemenczepatakban gyűjtöttem, 200° C.-nál majdnem minden víz eltávozott, 500°-nál pedig már semmi víz nem volt benne.

A közet 1 kgr.-jából 0°-nál egy légköri nyomásnál az olvadás, ill. explosio hőfokára¹ emelve, 11 mgr. szalmiak, kevés hydrocarbür és 607 köbczentiméter gáz távozott el, amelyek részletesen ‰-okban kifejezve alább I., alatt vannak felsorolva.

Az olaszliszkai fekete obsidiánból 8·1 mgr. szalmiak, kevés hydrocarbür és 510 köbcm. (II) gáz, a tarcaliból pedig 8·5 mgr. szalmiak, kevés hydrocarbür és 278 köbcm. (III) gáz távozott el az explosio hőfokán.

¹ Egy franciaországi obsidián 1010°-nál explodált, a krakatau-i horzsaköves obsidián azonban már 883°-nál. Ezek a kavasavban gazdag colloidok általában 1100°-nál válnak folyóssá, olvadási fokukat pontosan meghatározni nem lehet. Tudvalevőleg a quarcnak meglágyulása is több száz fokon át tart.

	I.	II.	III.
Cl ₂ szabad --- ---	18·1	nyom	5·2
H Cl --- ---	19·8	45·9	35·9
SO ₂ --- ---	3·8	—·—	—·—
CO ₂ --- ---	38·5	22·3	30·0
CO --- ---	—·—	18·0	17·9
H ₂ --- ---	—·—	13·8	4·8
N ₂ --- ---	—·—	nyom	—·—
N ₂ és más --- ---	—·—	—·—	6·2
Más gázak --- ---	19·7	—·—	—·—
	99·9	100·0	100·0

A tarczali fekete obsidiánban égő, kellemetlen szagú gázakat (valószínűleg bitument) is talált. Egyéb, a bitumenekre vonatkozó megfigyelései közül érdekes, hogy a Vesuvio 1901. kitörésénél a kidobott lapillik olajos felületűeknek látszottak; közvetlenül a frissen folyt és megmeredt láva felülete is fekete zsírfényű volt, amit szintén bitumenes anyagnak tulajdonít. A legelső eső lemosta a bitument és eredeti színüket rövid idő alatt elvesztették ezek az anyagok, azt szürkével cserélték fel.

Ezek alapján a vulkáni kitöréseknél oly nagy szerepet játszó ammoniákat is a hydrocarbúrokból származtatja, és a szalmiáknak tulajdonítja a robbanást. Szerinte csak az ammoniák elégeése következtében válik savanyúvá a vulkáni gáz.

Következtetései során még tovább, talán nagyon is messzire megy, amidőn a petroleumot, miután az nincs oxydálva, kivétel nélkül a föld eredeti, a vulkánokhoz kötött közetének tartja és a nagy petroleum előfordulásokat a forró eruptios centrumoktól eltávolított meggyűléseknek hajlandó tekinteni.

Az eltávozó sok gáz felfújja, horzsakővé teszi a vulkáni üveget, emiatt az némelykor eredeti térfogatának öt-hatszorosára is felfúvódik.¹ Ennek alapján is érthetőkké válnak a vulkáni erők, amelyek a magmát a mélyből felszállítják. Egy lipárii obsidiánban ennek a kiterjedésnek nyomását 6200 légnyomásnak számította ki. Olyan nagy az erejük ezeknek az eltávozó gázoknak, hogy ha a kísérletnél nem ügyelünk, szétrobbantja az olvasztókemenczét.

¹ Erre a körülményre már 1886-ban rámutattam „A magyarországi obsidiánok, különös tekintettel geológiai viszonyaikra“ című értekezésemnek 40-ik lapján. Értekezések a természettudományok köréből XVI. k. 6. sz. 1886. Előadatott az osztály ülésén 1886. február 15. Ilyen részben felfúvódott külső részen azonban a hirteleni lehűléssel visszaretentett közetet ismerünk a tusnádi, kenyérháj-féle szerkezetű, kidobott vulkáni bombákban is.

A vulkáni gázakat magukba záró és azokat a magasabb fokú hevítésnél robbanásszerűen elbocsátó kőzeteket *activus kőzetek*-nek nevezi. Ezekkel szemben *holt kőzet*-nek nevezi a gránitos kőzeteket, az üledékes palákat, amelyekből hiányzanak ezek a gázak, amelyek tehát hevítésre nem fúvódnak fel. Ilyenek azok a vulkáni kőzetek is, amelyek a felületen eloxydálódtak, ez által elvesztették gázaikat. Ezeknek gáztartalmát (CO_2 , CO , H_2 , N) nem magmaticus, hanem utólagos származásúaknak tartja, ép úgy, mint a csillám és egyéb hidratos ásványok víztartalmát is és — nem szerencsésen — *archei gázaknak* nevezi ezeket.

Ezt tartom Brun munkája leggyengébb, legkevésbé elfogadható részének. Hisz a biotitnak olyan lényeges szerepe van az eruptivos kőzetekben, hogy annak hidrat tartalmát semmikép nem tekinthetem a külső keringő vízből származónak, mikor éppen Brun bizonyítékai szerint 120° hőmérsék útját állja a legtöbb keringő víznek, 340° pedig az a legvégső határ, ameddig a föld felületén keringő víz eljuthat. Ez azonban nem sokat von le ennek a nagy munkának az értékéből, mert így is megdönti a víznek a vulkáni működéseknél helytelenül tulajdonított nagy szerepét és ezzel eltávolított egy kerékkötőt, mely földünk belsejére vonatkozó nehéz kérdések előbbrevitelénél, megfejtésénél állandóan fokozta az egyébként is alig elhárítható akadályokat.

Ha még arra is gondolunk, hogy a víz a szerves világnak egyik fő tápláléka, a víz kérdése a föld háztartásában a szerves világ léteével és nem léteével összefüggő kérdés, akkor csak fokozódik előttünk Brun fáradságos tanulmányaival elért becses eredményeinek az értéke.

Brun követendő példájának analysisénél vessük fel végül azt a kérdést, hogy mi sarkalta őt, (akinek, mint gyógyszerésznek, nagy forgalmú gyógyszerártulajdonosnak foglalkozásával nem vágott össze) erre az életveszélyes, erre az önfeláldozó munkára? Bizonyára nem anyagi haszon, mert fáradságos vállalkozása csak nagy kiadásokkal járt, belőle semmiféle anyagi hasznot nem várhatott, tehát olyan volt, aminőt csak nagyon vagyonos ember engedhet meg magának. De nem is a hiúság, hírnévre való vágyódás az, ami lelkesítette ezt a szerény embert. Tudva azt, hogy atyja a genfi egyetem egykori tanára volt, e kérdésnél csak örökölt tudományos hajlandóságára gondolhatunk. Ennek birtokában kellően mérlegelni tudta, hogy milyen hasznos a tudomány továbbfejlődésére nézve egy általánosan elfogadott hamis teoriának a kiírtása, hogy mennyi nemes ambitio, tehetség, erő pazarlódik el haszontalanul egy igaznak vett hamis adat miatt. Hivatkozik is könyvében Poulet Scroopnak 1825-ben „Considerations on Volcanos” cz. munkájában megírott szavaira, hogy az tesz legnagyobb szolgálatot a tudománynak, aki azokat a hamis

theoriákat kiírtja, amelyek néhány látszólagos tényen alapulnak, de nagy nevekkel támogatva elfogadta azokat a világ, habár természetellenesek.¹

Én is sokszor hangoztatom tanítványaim előtt, hogy a tudomány haladását mi se akadályozza jobban, mint a tekintélyek varázsló hatása, hogyha valaminek, úgy a tudománynak kell demokratikus alapon felépülni, hogy elsőrendű elemi feladat minden tudósjelöltnek megbízható megfigyelővé válni és saját megfigyeléseire alapítani következtetéseit.

Vajha Brun példája minél több követőt találna hazánkban is.

¹ „I conceive indeed, that no more effectual service can be rendered to science, than the destruction of any one of those glaring theories, which, apparently based upon a few specious facts, and backed by the authority of some great name, are received by the world in general without examination, notwithstanding that they contradict the ordinary march of nature, and consequently throw the extremest perplexity into that of science.” („Considerations on Volcanos“ 177. lap.)

Földrengési hírek.

1911. október 30-án délután Taszler György úr, gróf Andrassy Gyula magyarfenesi uradalmának erdőfelügyelője kérésére Hirschfeld Sándor úr közölte az Egyetem Ásvány- és Földtani Intézetével, hogy aznap déli 12 órakor több másodperczig tartó földrengés volt Dobrinban, ahol a tetőn levő vadászkastélyban az órák megállottak. Ez a hely Kolozsvártól DNy-ra, légvonalban 37 km. távolságra esik.

*

A gyalui főszolgabírói hivataltól 1911. december 1-én telefon értesítést kaptunk, hogy a hidegszamosi jegyző jelentése szerint Felsőszamos (Lapisiya) községben november 30-án viradóra éjjel 4—5 óra között erősebb földrengés volt: falak repedtek meg s a házakban az edények leestek a falról. Az egész lakosság nagyon megrémült. Ez a hely Kolozsvártól NyDNy-ra, légvonalban 34 km. távolságban van.

*

1911. évi november 17-én Nagyszeben környékén történt földrengés, melynek centruma Talmács község volt. Erről a földrengésről az Egyetemi Földrengést-jelző Állomás a következő értesítést adta:

1911. XI. 17. d. u.

Kezdet: --- -- 5^h 4^m 11^s 1

Vége: --- -- 5^h 7^m 55^s 8

Tartam: --- -- 0^h 3^m 44^s 7

Előrezgés tartama: 19^s 1

Max. kilengés: --- 8^m/_m

5^h 4^m 37^s (EW ingán)

" " --- 5^m/_m

(SN ingán)

Irány SSE

Távolság: 114.5 km. (Laska k. sz.)

Minzer állandók: $T = 11.52$; nagyítás $180\times$; $\epsilon : 5$; $\epsilon = 0.25$.

MÚZEUMI FÜZETEK
**MITTEILUNGEN AUS DER MINERALOGISCH-
GEOLOGISCHEN SAMMLUNG**
DES SIEBENBÜRGISCHEN NATIONALMUSEUMS.
REDIGIERT VON **DR. JULIUS VON SZÁDECZKY.**

I. Bd.

1911

Nr. 1.

Vorwort.

Die Generalversammlung des Erdélyi Múzeum Egylet (Siebenbürg. Museumsverein) genehmigte 1910 den Vorschlag der naturwissenschaftlichen Abteilung, dass die Herausgabe der Publicationen den Leitern der verschiedenen Abteilungen überlassen werde, damit jene als Mitteilungen der betreffenden Abteilungen von einander unabhängig erscheinen können.

Für das aus materiellen Gründen verspätete Erscheinen der ersten Nummer der Mitteilungen der mineralogischen Abteilung muss ich meinem Bedauern Ausdruck geben, umso mehr, als doch obiger Beschluss in der leichteren und schnelleren Herausgabe durch Einzelredaction ein Hauptziel sah. In den Mitteilungen der Mineralog. Abteilung möchte ich ein nach Möglichkeit und Bedürfnis je öfter erscheinendes Organ sehen. Es sollte das feinere Pulsieren des Innenlebens der Museumsabteilung sowie des Mineralogisch-Geologischen Institutes der Universität wiedergeben und den Contact mit der Öffentlichkeit erhalten, andererseits auch die kleineren wissenschaftlichen Beobachtungen, die als Bausteine der Gebäude unserer Wissenschaft der Aufzeichnung wert sind, der Vergessenheit entreissen.

Mit dem sehnlichen Wunsch, dass diese Hoffnungen in möglichst grossem Masse sich erfüllen, dass dieses kleine Samenkorn auf dem Felde unserer nationalen Kultur zum breitkronigen Baum gedeihe, der viel nutzbringende Früchte zeitige, übergebe ich unser erstes bescheidenes Heft der Öffentlichkeit.

Dr. Julius v. Szádeczky.

Die bituminösen Kalke und ihre Mineralien aus der Umgebung von Kolozsvár, Kajántó u. Torda.¹

Mit 1 Tafel und 6 Figuren im Text.

Von Assistent *Dr. E. Balogh.*

Während des Studiums der Gypse des oberen Mediterran im siebenbürgischen Becken fielen mir die hie und da auftretenden bituminösen Kalke auf. An Ort und Stelle des Vorkommens gemachte Beobachtungen und Laboratoriumsuntersuchungen liessen mich zu bisher in der Literatur nicht erwähnten Ergebnissen kommen. Dieser Umstand liess es der Mühe wert erscheinen, sich mit der Sache näher zu befassen umso mehr, als, abgesehen von vereinzelt, kleineren Daten, eingehende Untersuchungen noch ausstanden.

Besagten bituminösen Kalken fällt am Aufbau des Beckens eigentlich eine überaus geringe Rolle zu, insofern ihr Vorkommen an einige Orte gebunden und ihr Auftreten auch dort recht beschränkt ist. Bemerkenswert sind sie indessen insofern, als sie, ungeachtet anderer Eigenheiten, aus dem eintönigen Grau der gleichaltrigen Sedimente des Beckens besonders in mineralogischer Beziehung hervorstechen.

Im ersten Teil der Arbeit sind die bituminösen Kalke selbst, im zweiten die darin nachträglich, auftretenden Mineralien behandelt.

I.

Aus den Sedimenten des oberen Mediterran im siebenbürg. Becken kennt man bisherigen Publicationen zufolge bituminösen Kalk von zwei Orten.

Der eine ist die Umgebung Tordas, wo er der Koppánd-Sinfalvaer, ca 10 km. langen Verbindungslinie entlang mit dem verschiedentlich zu Tage tretenden Gyps gleichzeitig überall zu finden ist. Des Näheren sind mir die folgenden Localitäten bekannt: 1. Nächst Koppánd der Dobogóberg. 2. N von Szind der an der Strasse von Torda nach Peterd anstehende Gypsstock. 3. S. von Szind der obere Teil des Hosszú-völgy (Langental) 4. der Gypsbruch bei der Gemeinde Mészkö.

¹ Vorgetragen in der am 22. März 1911 abgeh. Sitzung der naturwissensch. Abteil. des „Erdélyi Múzeum Egylet“.

Der andere Ort ist der Graben des Békás nächst Kolozsvár, wo sein Vorkommen auf einen Punkt beschränkt ist.

Gelegentlich einer Excursion stiess sich auf einen neuen Fundort in einem Graben NÖ der Gemeinde Kajántó (N von Kolozsvár).

Von den aufgezählten Fundorten kenne ich den Békäser am genauesten. Weniger genau sind meine Beobachtungen bezüglich deren bei Kajántó oder gar Torda.

Das Vorkommen zeigt überall dieselbe Eigentümlichkeit des gleichzeitigen Auftretens von oberem mediterranem Gyps. Die Sedimentation ist am schönsten bei Torda zu sehen, wo das unmittelbare Auflagern des bituminösen Kalkes auf Gyps stellenweise zu Tage tritt. Die Deckschicht bildet gelber Mergel, während an einer Localität (N von Szind) direct auf dem bituminösen Kalk eine meterdicke, sandige, zum Teil stark biotitische Dacituffschicht lastet.

Am Békás und bei Kajántó findet sich der Kalk nicht in zusammenhängenden Schichten, sondern bloss in verstreuten Nestern und Stücken. Die Ablagerung ist hier nicht klar zu sehen, doch weisen alle Umstände daraufhin, dass ihre ursprüngliche Lage auch hier über dem Gyps zu suchen ist.

Dr. Koch schätzt ihre Mächtigkeit am Dobogóerberg auf 5 m.¹ Ebenso ist es bei Hosszúvölgy, während N von Szind und Mészkő sie nunmehr kaum 1 m erreichte. Nach Messungen an den grössten Nestern im Békás und bei Kajántó sind sie mindestens einen m. dick.

Die reineren Varietäten sind licht bräunlichgrau (Dobogóerberg, Hosszúvölgy) oder hell leberfarben mit graublauen Flecken besprengt (Békás). Die verunreinigten sehen infolge ihrer lichtbraunen Farbe und ihres erdigen Äusseren mehr harten Kalkmergeln ähnlich. (Mészkő, N. von Szind). Hie und da finden sich an ein und demselben Ort beide Varietäten (Békás), sogar breccienartige Gemenge kommen vor (Kajántó). Schichtungen sind selten, meist an den verunreinigten Stücken zu sehen.

Den in Salzsäure unlöslichen Satz der am meisten verunreinigten Art fand ich in diesem Ausmass:

$$\begin{aligned}\text{Békás} &= 8.56\% \\ \text{N v. Szind} &= 11.25\%\end{aligned}$$

Nach detaillierteren analytischen Angaben Dr. Kochs finden wir für den bituminösen Kalk im Békás folgendes².

¹ Dr. Koch A.: Az Erdélyi Medence harmadkorú képződményei. Bd. II. Budapest 1900. p. 69.

² Dr. A. Koch. Mineralogische Mittheilungen aus Siebenbürgen. Orv.-term. tud. Értesítő. II. Term. Tud. szak. Jahrg. 1890. (Bd. XII.) p. 231.

Unlöslich (grossenteils SiO_2)	=	0·6676%
Al_2O_3 und Fe_2O_3	=	0·2440 „
CaCO_3		95·1250 „
H_2O		0·0920 „
Organische Bestandteile		3·8714
		<hr/> 100— %

Unter dem Mikroskop erscheinen 1—10 μ grosse, dichte Drusen von Calcitkörnern, zwischen denen zerstreut oder in losen Häufchen mehr-minder kleine Limonitkörner sich finden. Abgesehen hievon sind die reineren in einfachem Licht nahezu farblos, während die verunreinigten von näher nicht bestimmbar Stoffen flockig überdeckt sind.

Ihre charakteristische Eigenschaft ist der Gehalt an Bitumen, dessen Geruch durch Schlag oder Reibung meist sofort wahrnehmbar ist. Er ist bei den verunreinigten Stücken gewöhnlich geringer, bei verwitterten sogar nur an grösseren pulverisierten, oder mit Säure behandelten Mengen nachweisbar.

Erwährenswert ist auch, dass ausser den Kalken auch bituminöse Mergel in der Nähe des Gypses sich finden. Ihre Schichten sind allerdings manchmal kaum 1 mm dick, wechseln aber mit den Gypsschichten meist überaus dicht ab, besonders gegen das obere Ende der Gypsreihe. Ihre Farbe ist gewöhnlich braungelb. Bituminösen Geruch nehmen wir nur an den mit Säure behandelten Stücken wahr.

Dieser bituminöse Mergel ist in Gesellschaft der bitum. Kalke oder besser in den mit diesen vereinten Gypslagern überall zu finden. Ausser diesem Vorkommen kenne ich noch das, von Magyarmacs-kás (von Kajántó N), wo indessen der bituminöse Kalk selbst noch nicht nachgewiesen ist.

Die mineralogische Sammlung des „Siebenb. Nationalmuseums“ enthält bituminöse Mergel im Verein mit Gypsvorkommen von folgenden Fundorten: 1. Torda, Schatzhügel. 2. Romosz, 3. Umgegend von Gyulafehérvár. 4. Zwischen Nagyág und Hondol, 5. Dobring (Doborka, Com. Szeben). 6. Szék, Seite des Salzberges. 7. Ompolyica. 8. Magyar-nádas, oberhalb des Ortes.

Alle diese Vorkommen gehören dem oberen Mediterran an, ausgenommen das letzte, welches in die Gruppe der oberen Buntthone zu zählen ist (oberes Glied des mittleren Eocen.)

Dr. Koch erwähnt aus dem gleichaltrigen Gypszug von Zsobok (Wiesenseite, S Abhang) auch bitum. Kalk,¹ dessen $\frac{1}{2}$ m dicke Schicht unmittelbar dem Gypslager aufliegt. In ähnlicher Ausbildung und unter

¹ Dr. Koch A: Az Erdélyi Medence ... etc. Bd. I. p. 83.

denselben Umständen fand ich selbst den bitum. Kalk am Magyar-gorbóer Auftreten desselben Gypszuges. (Keresztesberg).

Auch in Gesellschaft der das untere Mitteleocen bildenden Perforatenschichten, wo zuunterst Gyps lagert, kommt der bitum. Kalk vor. So fand ich ihn im Gyps bei Nagykapus, am N Abhang des Mühlenhügels, wo er im obern Teil der 6—8 m starken Gypsschicht eine 15—20 cm. hohe Schichte bildet in der Weise, dass über ihm bloss eine $\frac{1}{2}$ m dicke, zu Nestern zerbröckelte Gypsschicht folgt.¹

Alle diese bitum. Kalke und Mergel kommen entweder unmittelbar auf der Gypsschicht oder in deren Innerem vor u. z. in allen 3 älteren Gypsarten des Siebenb. Beckens,² so allgemein, dass wir sie — wenigstens auf Grund dieser Untersuchung in engerem Umfang — als ständige Begleiter der Gypse ansehen können.

Der eklatante, engere Contact zwischen den Gypsen und den bitum. Kalken zeigt sich auch darin, dass die horizontale Ausdehnung des bitum. Kalkes ebenso gross ist, wie die des Gypses. Wo letzterer demnach nur in kleineren Nestern auftritt (Békás, Kajántó), findet auch das Vorkommen des bitum. Kalkes auf die unmittelbare Umgebung jenes seine Beschränkung. In weiterer Entfernung, selbst in derselben Cote, suchen wir ihn vergeblich. Dasselbe gilt auch für die bitum. Mergel.

Erwähnen will ich, dass auch an dem, die Gypsnester umhüllenden und reichlich Gypsbrocken enthaltenden, blaugrauen Mergel von Kajántó nach Säurebehandlung schwacher Bitumengeruch wahrzunehmen ist; 2—3 m weiter jedoch, wo er gypsfrei ansteht, nicht mehr. Ähnliche Erscheinungen sind wohl bei den bituminösen Hüllen der Salzlager beobachtet.³

Petrefacten sind in den bitum. Kalken und Mergeln selbst bei mikroskopischer Untersuchung nicht nachzuweisen.

¹ Dieser Kalk ist licht gelbraun. Petrefacten fehlen. Er ist vom Gyps derartig durchsetzt, dass er sich in Salzsäure nur pulverisiert löst und nur währenddessen bitumin. Geruch wahrnehmbar wird. Von den übrigen bitumin. Kalken unterscheidet er sich nur durch die Vergypfung, wobei hie und da kleine Anhydritkörner sich eingeschlossen finden.

Erwähnt sei noch das Vorkommen faseriger Coelestinstückchen im Bröckelmaterial des Gypsaufschlusses.

² Gyps findet sich im Siebenbürgischen Becken noch in den sarmatischen (Dr. Koch A.: *Az Erdélyi Med. u. s. f.* II. Bd. p. 158.) und pannonischen Ablagerungen (Dr. Hugó v. Böckh: *Über die erdgasführenden Antiklinalzüge u. s. f.* p. 16.), über die aber keine Beobachtungen vorliegen. Doch liegt die Wahrscheinlichkeit auf Grund von Analogie nicht fern, dass die bitumin. Sedimente auch hier vorhanden sind.

³ Dr. Hugo v. Böckh. *Über die erdgasführenden Antiklinalzüge des Siebenbürger Beckens.* Budapest. 1911. p. 39.

Eine interessante Eigenheit der Békáser und Kajántóer bitum. Kalke ist das häufige Auftreten kubischer Höhlungen.

Besonders zierlich sind die in den Kalken des erstern Fundortes. Die Höhlenwände sind meist von winzigen Aragonitkristallen bedeckt oder auch mit einer dünnen Schicht faserigen Aragonites überzogen; nach seiner Entfernung aus der Matrice erhält man leicht einen Abdruck der ursprünglichen Kristallgestalt.

Die rekonstruierten Hohlkristalle sind sämtlich würfelförmig, meist von glatten Flächen begrenzt; concave finden sich nur selten vor. Oft zeigen sie rechtwinklige Vorsprünge und Eindrücke und ebenso stufenförmiges Aneinanderwachsen der Würfelflächen. Bis zu $2\frac{1}{2}$ cm. sind sie in jeder Grösse zu finden, ja eine Kristallstufe erreichte die Höhe von 4 cm. Sie kommen zerstreut vor oder in Gruppen nebeneinander, manchmal so dicht, dass der Kalk ganz spongiös wird.

Die kubischen Negative im Kajántóer bitumin. Kalk sind schon bedeutend kleiner ($\frac{1}{2}$ cm grosse sind ziemlich selten), oft von mikroskopischer Kleinheit, aber stellenweise schichtenartig auftretend in grosser Menge. Die grösseren sind meist verzerrt, regelmässiger die kleineren. Oft flacht die Höhlung in der Richtung der Schichte zu einer engeren oder weiteren Öffnung ab, oder nimmt die Gestalt gedrungener oder schlanker, gleichgerichteter Prismen an.

Die Höhlungen sind manchmal ganz leer, meist indessen mit Chalcedon erfüllt oder seltener von Mengen kleiner Calcitskalenoöder bedeckt.

Zweifelsohne waren die Kubusnegative ursprünglich von Steinsalzkrystallen erfüllt. Dies erhellt aus der gänzlich combinationslosen Würfelgestalt sowie der geologischen Lage so deutlich, dass jedes andere Material ausgeschlossen erscheint.

II.

Die bitumin. Kalke enthalten stets nachträglich gebildete Mineralien in grösserer oder geringerer Menge; doch nur die Kalke, sie fehlen durchaus in den bitumin. Mergeln.

Unter diesen Mineralvorkommen sind die Coelestin- und Barytlager von ansehnlicher Mächtigkeit vom Dobogóerberg nächst Koppánd schon allgemein bekannt und erschöpfend bearbeitet, während die übrigen Mineralien des bitum. Kalkes detaillierter nicht untersucht,

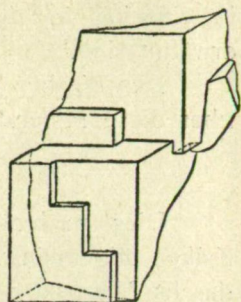


Fig. 1. Gruppe von Würfelnegativen bzg. deren positiven Kernen aus dem Békáser bitum. Kalk. (Nat. Grösse.)

ja einzelne in der darauf bezüglichen Literatur überhaupt nicht erwähnt sind.¹

Das diesbezügliche Resumé meiner genaueren Untersuchungen über diese Mineralien möchte ich im folgenden wiedergeben:

1. *Calcit. (Kalkspat.)*

Dies nachträglich entstandene Mineral ist in den bituminösen Kalken allgemein verbreitet und als überaus feines Spaltenfüßel nur durchs Mikroskop wahrnehmbar.

Seine aufgewachsenen Kristalle finden sich am häufigsten in Gesellschaft der Dobogóberger Coelestin- und Barytlager und sind schon beschrieben.² Nicht selten sind sie auch in den bitum. Kalken von Hosszúvölgy, wo die überaus dichtstehenden, meist kaum $\frac{1}{2}$ mm grossen Rhomboëder die Flächen grösserer oder kleinerer Höhlungen bekleiden.

In den bitumin. Kalken von Békás und Kajántó sind sie bereits seltener. In jenen bedecken spitze, zu einer dünnen Rinde verwachsene und überaus kleine ($\frac{1}{2}$ mm) Skalenoëder mit korrodierter Oberfläche einzelne Risse, in diesen (Kajántó) die Seitenwände einiger Würfelhöhlungen.

2. *Coelestin.*

Diesen erwähne ich von einem neuen Fundort: dem Hosszúvölgy (Langental).

Er findet sich hier in kleinen, selten mehr als 1 cm. grossen, unregelmässigen Höhlungen im bitum. Kalk.

Wo diese nicht übermässig angefüllt sind, treten niedliche Säulen kristalle auf, die denen vom Dobogóerberg, soweit ich sie untersucht habe, in jeder Hinsicht zu gleichen scheinen.

Ob der Coelestin auch hier im unteren Teil des bitumin. Kalkes vorkommt, kann bei der schlechten Aufschliessung gar nicht gesagt

¹ Dr. A. Koch. Ein neues Cölestin- und Barytvorkommen in der Nähe von Torda in Siebenbürgen. Tschermaks Min. und petr. Mittheilungen. Bd. IX. p. 416.

— Ergänzende Beobachtungen über das Cölestin- und Barytvorkommen bei Torda in Siebenbürgen. Tschermaks Min. u. petr. Mitth. Bd. X. p. 89.

Dr. Karl Zimányi. A dobogóhegyi baryt és coelestin kristálytani viszonyai. Math. és Természettudományi Értesítő. (Kiadja a magyar tud. Akadémia.) Bd. VI. p. 84.

Eugen Nyiredi. A koppándi coelestin réteg átlagos összetétele. Vegytani Lapok. Kolozsvár 1888. VI. 56.

Franz Koch. A koppándi coelestin és baryt quantitativ elemzése. Vegytani Lapok. Kolozsvár, 1888. VI. 58.

² Dr. A. Koch. Neues Coelestin- und Barytvorkommen in der Nähe von Torda in Siebenbürgen. Tschermaks Min. u. petr. Mitth. IX. p. 421.

werden; soviel steht indessen fest, dass er in manchen Stücken des bitum. Kalkes ziemlich häufig ist, in anderen wieder vollständig fehlt.

Auf Grund des Vorkommens am Dobogóerberge suchte ich auch nach Baryt, aber erfolglos.

3. Schwefel.

An dem oben erwähnten neuen Fundort des Coelestins findet sich als Füllmaterial kleinerer (2—4 mm) Hohlräume im bitum. Kalkes auch Schwefel.

Er ist lichtgefärbt oder etwas braungelb und stark durchscheinend. In seltenen Fällen sind die Hohlräume nicht ganz angefüllt und an der freien Innenfläche kleine, schlecht ausgebildete Kristalle zu sehen. Es gelang an einem solchen Kristallbruchstück einen Winkel zu messen: $36^{\circ} 33'$, was auf die rhombische Grundpyramide (111.) des Schwefels Bezug hat, da dieser Wert den Kantenwinkel angibt ($111 : 1\bar{1}\bar{1} = 36^{\circ} 40\frac{1}{2}'$).¹

Der Schwefel fand sich nur auf einigen Stücken des bitum. Kalkes, hier aber nicht eben selten, insofern auf Handstücken von gewöhnlicher Grösse man immerhin 8—10 Körner auflesen konnte.

In schwefelhaltigen Stücken des bitumin. Kalkes war nie Coelestin anzutreffen, wie auch wieder der Schwefel in Coelestinkalkstücken fehlte. Zwar ermangeln auch die schwefelhaltigen Stücke der Hohlräume nicht, doch sind diese teils mit kleinen Calcitrhomboëdern, teils mit weissem, erdigem, leicht staubartigem Material angefüllt, das sich chemisch als Calciumcarbonat in irgend einem Zersetzungsstadium erwies.

In den gesammelten Stücken treten die Schwefelkörner am dichtesten und in grössten Häufchen eben in der Nachbarschaft dieser Höhlungen auf, welcher Umstand leicht zur Annahme führt, dass auch der Schwefel ein Zersetzungsprodukt sei.

Auf seine sicherlich nachträgliche Ansetzung weist sein Auftreten hin, während in Dünnschliffen wohl sichtbar wird, dass der Schwefel unregelmässig gestaltete Hohlräume ausfüllt, seine Gestalt die benachbarten Calcitkristalle bestimmen, welche übrigens selbst schon Bildungen zweiten Grades sind. Im Schwefel treten auch kleine, meist 6-winklige Calcitkristalle als Einschluss auf. (S. Tafel I. Fig. 1.)

4. Baryt.

In Gesellschaft des bitumin. Kalkes ist, wie erinnerlich, Baryt vom Dobogóberg bei Koppánd schon bekannt. Ein neuer Fundort, Kajántó, ist insofern bemerkenswert, als die Art des Vorkommens nicht gewöhnlich scheint.

¹ E. Dana. The System of Mineralogy. New-York, 1906. p. 9.

Er bildet hier nämlich derbe oder fächerförmig ausgebreitete, flache Faseraggregate, welche in äusserst feine, spröde Splitter zerbröckeln. Die Häufchen erreichen höchstens $\frac{1}{2}$ cm an Länge, sind völlig glanzlos und schneeweiss.

Sie treten nur in einzelnen Stückchen des bitum. Kalkes auf, teils in vereinzelt, abseitsstehenden Würfelnegativen, die sie indessen nicht ausfüllen, sondern mehr nur überbrücken, teils an den schwammigen brüchigen Stellen, die aus der übermässigen Häufigkeit der kleinen kubischen Spalten im bitum. Kalk resultieren.

In der Flamme schmelzen sie leicht und färben sie blaugrün. Im Spectroskop sieht man deutlich die Baryumlinie, doch daneben in blasserem Ton auch die Linien des Calciums. Die Barytbrocken lösen sich in Säuren nicht, geben mit Soda Schwefelleberreaction.

Aus den aufgezählten Eigenschaften können wir nur auf Baryt schliessen. Zwar konnte das specifische Gewicht mangels genügenden Materials nicht genau bestimmt werden, doch sinkt es pulverisiert in Methyljodid ebenso schnell zu Boden wie Barytpulver, was die gleiche Dichte der beiden darlegt.

Der Brechungscoefficient gleicht in einfacher wie doppelter Brechung ebenfalls dem des Baryts. Von anderen optischen Eigenschaften konnte nur das gemeinsame Auslöschen und der negative Character der Fasern festgestellt werden.

5. Quarz, Chalcedon und Opal.

Quarz und Chalcedon, aus dem Békás und dem Dobogóerberg schon bekannt,¹ sind im bitum. Kalke überaus verbreitete und häufige secundäre Mineralien. Ausserdem finden sie sich auch in den Coelestinlagern von Koppánd sowie in den mit dem Békáser bitumin. Kalken vergesellschafteten Aragonitstücken. Opal ist schon seltener, eigentlich nur im bituminösen Kalk von Kajántó.

Abgesehen von mineralogischer Verwandtschaft ist es zweckdienlich, sie gemeinsam zu behandeln, schon des gemeinsamen Vorkommens wegen; auch gehen sie oft derartig in einander über, dass sie nur unter dem Mikroskop unterschieden werden können. Ausserdem scheint auch ihre Herkunft die nämliche zu sein.

Meist sitzen sie in engen (1—3 mm.), unregelmässig sich verzweigenden und nicht selten kreuzenden Spalten, selten in grösseren oder kleineren Nestern. Dass Füllmaterial ist im ersten Fall fast ausschliesslich Chalcedon, im letztern aber meist Quarz.

Der Chalcedon fällt bei Zertrümmerung des bituminösen Kalkes

¹ Dr. A. Koch. Az Erdélyi Medence . . etc. Bd. II. p. 68, 69.

manchmal in dünnen Scheibchen heraus. Ihre Oberfläche ist uneben, hell aschblau, während sie in Innern hellbraun und stark durchscheinend sind. Manchmal springt das Gestein längs der ausgefüllten Spalte ab, wobei der Chalcedon, am Bruchstück noch haftend, als Wandbelag erscheint. Übrigens kommen an den Wandflächen einzelner, sich nestartig ausbauchender Spalten auch richtige Überzüge vor, in welchem Falle über die dünne Chalcedonrinde meist schlecht ausgebildete, überaus kleine Quarzkristalle herauswachsen. (Kajántó.)

In manchen Stücken des Kajántóer bitumin. Kalkes füllt der weissliche, durchscheinende Chalcedon die Würfelnegative aus, welche wie gesagt, von ausgelaugten Salzkristallen herrühren. Diese würfelförmigen Pseudomorphosen fallen bei Zertrümmerung des Gesteins heraus, sind aber infolge ihrer ausserordentlichen Kleinheit, nur bei Vergrösserung zu erkennen. Die grösseren ($\frac{1}{2}$ cm) sind oft so verzerrt, dass keinerlei Kristallgestalt daran wahrzunehmen ist, die kleineren hingegen immer völlig glatte Seiten und bestimmte Kanten haben, obwohl sie ausser der Würfelgestalt infolge starker Streckung nach einer oder 2 Achsen bald lange Prismen, bald flache Domen darstellen. Trotz genauem Zusehen konnte an diesen Pseudokristallen keine andere, als die Würfelgestalt (100) nachgewiesen werden.

Der Quarz füllt mehr-minder grosse Nester aus, doch umfasst auch diese immer eine dickere oder dünnere Chalcedonhülle. In den Nestern bildet der Quarz dichtere oder losere, wasserklare Aggregate, wobei auch kleine, schlecht ausgebildete Kristalle sich hie und da finden.

Selten stösst man in den Spalten des bitumin. Kalkes auf zierliche, kleine, aufgewachsene Bergkristalle (Békáspatak, Hosszúvölgy.) Am schönsten indessen sind die Kristalle aus den Coelestinlagern vom Dobogóberg.

In den weissen, grobkörnigen oder faserigen, stengeligen Coelestinstücken, wo gut ausgebildete Coelestin- und Calcitkristalle oft zu finden sind, können die farblosen Quarzkristalle der gleichartigen Umgebung halber nur schwer erkannt werden, trotzdem sie in manchen Stücken häufig genug sind. Die Grösse der Kristalle schwankt zwischen 3—5 mm, das gleichmässig ausgebildete positive (+) und negative (—) Rhomboëder (1011) auf dem Prisma ist vorherrschend. (1010). Meist treten die lose zusammenhängenden Gruppen in einzelnen Negativen auf,

Anm. Zu beachten ist, dass in der schmalen Zone des bitumin. Kalkes nächst der Gemeinde Mészkö, wo sie mit den Gypslagern unmittelbar sich berührt, auch sehr viel Quarz auftritt, der indessen von den hier behandelten Quarzen bzgl. Chalcedonen des bitumin. Kalkes in mehreren Punkten erheblich abweicht (schon seiner Entstehung nach) und seine Beschreibung in den Rahmen einer späteren Abhandlung gehört.

seltener trifft man auch mit einer Prismenseite an der Wand festsitzende, daher in Doppelpyramiden ausgebildete Einzelkristalle. Neben mikroskopischen Calcitkörnern stösst man auch auf verstreute ca 0.1 mm grosse Coelestinprismen.

Der mikroskopischen Untersuchung nach scheinen die besagten Quarz-Chalcedonbildungen des bituminösen Kalkes meist vergesellschaftet vorzukommen u. z. derartig, dass die Quarzgebilde eine dünnere oder dickere Schicht von Chalcedon umschliesst. In engeren, von Chalcedon erfüllten Spalten kann der Quarz vollständig fehlen; während aber jener in Quarznestern stets zu finden ist.

Die Quarz-Chalcedonadern und- Nester haben infolge grösserer oder geringerer Durchsetzung des bituminösen Kalkes mit Quarzmasse nicht immer scharfe Umrisse. Im allgemeinen sind Kajántóer Pseudomorphosen am schärfsten begrenzt und interessant durch ihre Umrahmung von kleinen (durchschn. 30 μ) Calcitkörnern, wie an Dünnschliffen zu sehen ist. (S. Tfl. I. Fig. 3.)

Über die Quarze selbst wäre nicht viel zu sagen. Die Körner sind unregelmässig, schwanken zwischen 0.01—0.3 mm. Selten schliessen sie kleine Calcitkörner, noch seltener Aragonitbrocken in sich; an sich erscheinen sie wasserhell.

Die Chalcedonbildungen sind schon bedeutend abwechslungsreicher. Den Varietäten nach wären es *Chalcedon* (s. s.) *Quarzin* und *Lutecit*. Erstgenannte Form ist seltener, während diese sich gleichmässig häufig vorfinden so, dass die Chalcedonablagerungen sich grossenteils aus ihnen zusammensetzen.

Sie sind unabhängig von einander nicht anzutreffen. Zwar kann der eine oder andere quantitativ vorherrschen, doch finden sich in ihm regellos, meist in Nestern, auch andere Arten vor.

Wir wollen die Chalcedonvarietäten näher ansehen.

a) *Lutecit*.¹

Ist am besten an einem Dünnschliff des Békáser Chalcedon zu studieren, wo die unregelmässig gestalteten, aber ziemlich scharf umgrenzten Lutecitkörner meist 0.5—1 mm gross sind.

Von gleichzeitig auftretenden, anderen Chalcedonen ist er leicht zu unterscheiden, denn er baut sich aus dem Netzgewebe zweier Fasersysteme auf und zeigt zwischen gekreuzten Nikolen ein an mikroperthitische oder seltener mikropegmatitische Structur erinnerndes Bild. (S. Tfl. I. Fig. 4.)

¹ Michel—Lévy et Munier Chalmas: Sur les nouvelles formes de silice cristalline. Ref. Neues Jahrb. für Min. etc. Jahrg. 1891. Bd. I. p. 207.

Die Rosterstructur erscheint nur an den kaum aufhellenden Schliffen verwaschen, wo die spitze Bisectrix austritt. Bei genauerem Zusehen aber sind die beiden, unter einem Winkel von 60° sich schneidenden, Fasersysteme auch hier nachweisbar, ja in einem Fall zeigte sich sogar ein drittes, imselben Winkel stehendes, allerdings ausserordentlich schwaches Fasergewebe. An diesen Schnitten tritt die positive (+) spitze Bisectrix mit einem Achsenwinkel von 15° — 25° aus, soweit an dem meist trüben Achsenbild annähernd bestimmbar.

An zur spitzen Bisectrix parallel geführten Schliffen, deren Achsenbild immer rein und ungestört, sind die beiden Fasersysteme, die einen Winkel von 60° (laut Messung 55° — 67°) einschliessen, überaus scharf auseinander zu halten. Mit der Halbierungslinie dieses Winkels fällt im Allgemeinen die gemeinsame Auslöschungsrichtung beider Fasersysteme zusammen, d. i. der gemeinsame, grösste Brechungsindex (n_g), der diesem nach mit der Richtung der Fasern einen Winkel von 30° einschliesst. Die Doppelbrechung dieser Schliffe scheint der des Quarzes zu gleichen.

Auch in anders orientierten, schiefen Schliffen finden sich immer die beiden Fasersysteme, schneiden einander aber schon regelmässig unter grösserem Winkel, als 60° . (bis 75° .)

Die Fasern sind im allgemeinen überaus zart, doch können sie manchmal auch gröber sein. Dann sehen sie nicht selten garnicht wie Fasern, sondern mehr wie sehr dünne Scheiben aus.

Oft dominieren die Fasern des einen Systemes im Hinblick gegen das andere.

Eine allgemeine Erscheinung ist dies bei den Lutecitkörnern der Chalcedongebilde aus den Rissen des Kajántóer bitumin. Kalkes, wo beide Fasersysteme nur selten anzutreffen sind, ja mancher Lutecit (N von Szind) baut sich bloss aus in einer Richtung verlaufenden Fasern auf. Indessen ist der Lutecit auch in diesen Fällen sofort kenntlich an der charakteristischen, schiefen Auslöschung, abgesehen von andern optischen Eigenheiten.

b) Quarzin.¹

Der Quarzin besteht gewöhnlich aus fächerförmig angeordneten, sehr feinen Fasern oder bildet seltener kreisrunde Sphaerokristalle. Hierher sind weiterhin ihrem optischen Verhalten nach auch die häufigen, flaumigen Gebilde zu zählen.

Sie sind meist kleiner (0.1 — 0.5 mm) als die Lutecitkörner, sind

¹ Michel—Lévy et Munier Chalmas: Sur les nouvelles formes de silice cristallisée. Ref: Neues Jahrb. für Min. etc. Jahrg. 1891. Bd. I. p. 207.

unregelmässig und oft sehr verwischt im Umriss. Besonders gilt dies für die flaumartigen Gebilde, die in Einzelfällen (Hosszúvölgy) den bituminösen Kalk ganz durchsetzen. Diese, dem unbewaffneten Auge unzugängliche Imprägnation verursacht die Fähigkeit des bitumin. Kalkes, am Stahl stellenweise Funken zu geben.

Die Fasern löschen gemeinsam aus und sind in der Längsrichtung positiv (+). An Schnitten, senkrecht zu den Fasern orientiert, tritt die positive (+) spitze Bisectrix aus. Das Achsenbild ist zwar in den meisten Fällen getrübt, doch manchmal deutlich zu sehen, dass das Achsenkreuz 20° – 25° einschliesst. Die Doppelbrechung gleicht ungefähr der des Quarzes.

An zu den Fasern parallel geführten Schnitten kann man oft überaus dünne (3 – $5\ \mu$), dichtstehende Bänder beobachten, die gewissermassen Wachstumszonen markieren, meist zickzackförmig, aber mit einander parallel verlaufen. Diese Bänder werden von ausserordentlich feinkörnigem, hellbraunem Material gebildet. In Anbetracht seiner geringeren Lichtbrechung als beim Quarzin sowie seiner mineralischen Vergesellschaftung, besteht es sicherlich aus Opal, obwohl es nicht völlig isotrop erscheint. Doch hat dieses optische Verhalten der überaus dünnen Schichten wahrscheinlich darin seinen Grund, dass sie zur Schliffebene schief verlaufen und von den darunter befindlichen Quarzinpartikeln beeinflusst sind. (S. Tfl. I. Fig. 5.)

c) *Chalcedon.*

Dem eigentlichen Chalcedon fällt neben dem beschriebenen Lutecit und Quarzin nur eine geringe Rolle zu, insofern er nur in den Chalcedonbildungen der bitumin. Kalke von Mészkö und Kajántó vorkommt. Hier indessen tritt er so massenhaft auf, dass er einzelne, würfelige Pseudomorphosen fast ganz ausfüllt.

Beinahe ausnahmslos steht er in, aus derberen oder feineren Fasern gebildeten Sphaerokristallen an, die meist eine erhebliche Grösse erreichen (1 mm. Kajántó.)

Die Fasern löschen gemeinsam aus und sind der Länge nach negativ (–). Die Achsenebene läuft der der Fasern parallel, die spitze Bisectrix indessen tritt senkrecht auf die Faserrichtung aus. Auf Grund des sonst ziemlich reinen Achsenbildes sind sie positiven Characters (+); der Achsenwinkel beträgt ca 30° . Die Doppelbrechung scheint der des Quarzes gleich.

Ganz besonders will ich des bei Kajántó zwischen den zerstreut umherliegenden Trümmern bituminösen Kalkes aufgefundenen, gut kopfgrossen Stückes gedenken, in welchem grobes, an eine derbe Imprägnation erinnerndes Material sich vorfand, das dem freien Auge als Opal erschien.

Dieses überaus dichte, opalähnliche Material, welches den bitumin. Kalk mit haarfeinen Gängen durchsetzt, ist stengelig, dunkelbraun oder fast schwarz; 2—3 mm dicke Stücke rötlichbraun durchscheinend. Der Bruch ist flachmuscheliger, die Bruchfläche schwach fettglänzend. Abgesehen von eingestreuten Stückchen bitumin. Kalkes erscheint die Masse vollkommen homogen, nur hier und da zeigen sich einzelne, hellere Flecken mit verwaschenen Conturen.

Das Mikroskop löst die Masse zum grossen Teil in körnig strukturierte Quarzin- und Chalcedonhäufchen auf. Die Körner sind durchschnittlich 30—40 μ gross von unbestimmtem Umriss und teilweise von überaus feinstrahligem Aufbau, dann wieder erscheinen sie unbestimmt flaumig.

In dies Gemenge sind scheibenförmige isotrope Körper gleichsam eingebettet, die sich, besonders in einfachem Licht, von den Chalcedongebilden leicht unterscheiden, da sie dunkelbraun, manchmal ganz undurchsichtig und von ausserordentlich geringem Brechungsvermögen sind. Und dieses Verhalten weist ja durchaus auf Opal hin.

Die Opalkörner sind insgesamt 35—40 μ gross und schliessen einen meist sehr dunklen, gelegentlich völlig undurchsichtigen oder aber einen kreisförmig runden, wasserhellen Kern in sich. Im letztern Falle besteht der centrale Teil aus Quarzin oder Chalcedon, aus welchem Grund die Opalkörner stellenweise nicht kreis-, sondern ringförmig aussehen. Im Chalcedongemenge sind sie nicht gleichmässig verteilt. Stellenweise fehlen sie ganz, dann wieder treten sie verstärkt auf, ja manchmal in fischrogenartigen Klümpchen, von denen sich die abgesondert stehenden Opalscheiben oder Knötchen abzuschneiden scheinen.

Die Wahrscheinlichkeit, dass ursprünglich das ganze Material Opal war und daraus die Chalcedonbildungen hervorgegangen, liegt sehr nahe. Dafür spricht auch das massenhafte Auftreten überaus kleiner Opalgranula, welche teils zerstreut, teils in losen Häufchen sofort vermuten lassen, dass es sich eigentlich um, in einem schon weit vorgeschrittenen Stadium der Chalcedonisierung begriffene Opalscheiben handelt. (S. Tfl. I. Fig. 2.)

Neben kleinen Calcitkörnern und deren Häufchen tritt in diesen opalig-chalcedonigen Bildungen häufig Aragonit auf u. z. in meist faserigen Bruchstücken bis zur Grösse von 0.2 mm.

*

Verschiedentlich fiel auf, dass Quarz und Chalcedon samt Varietäten nicht nur zusammen und neben einander, sondern oft auch in engerem Connex auftreten.

So stiess ich auf Sphaerokristalle, deren Fasern zwar gemeinsam auslöschen, in einem Dünnschliff der Länge nach positiv (+), sonst aber negativ (—) sind. (Mészkö). Quarzin und Chalcedon vermengen sich demnach imselben Sphaerokristall. Die Mischung kann auch so zustande kommen, dass der Chalcedonsphaerokristall von der Quarzinhülle, jenes gleichsam weiter aufbauend, umhüllt wird (Kajántó).

In obigen Fällen lassen sich die beiden Chalcedonarten scharf voneinander trennen. Viel inniger gestaltet sich die Verschmelzung zwischen Quarzin und Quarz, fernerhin zwischen Lutecit und Quarzin.

Für letzteren Fall finden sich in einem Dünnschliff der Békáser Chalcedonbildungen die schönsten Beispiele. Dass die Lutecitkörner oft keine scharfe Begrenzung aufweisen, sondern am Rande in schmale fächerförmige Quarzinfasern übergehen, fällt bald ins Auge. Der Übergang besteht scheinbar darin, dass die Verschmelzung der zweiendigen Lutecitfasern noch inniger wird, während die Rosterstructur zum Schluss ganz verschwindet und statt ihr einfache Quarzinfaserbündel auftreten, in denen nur hie und da erscheinende, tauartige Windungen noch an die Gitterfaserung des Lutecites gemahnen. Eine feste Grenzlinie zwischen dem Auftreten des Quarzins und Verschwinden des Lutecites kann nicht gezogen werden. (S. Tfl. I. Fig. 4. 5.)

Eine derartige Verschmelzung dieser beiden Chalcedonarten ist auch recht deutlich im Dünnschliff der Kajántóer Chalcedonpseudomorphosen zu sehen. Hier sind Quarzinsphaerokristalle in genügender Menge anzutreffen, deren Aufbau zum Teil gar nicht irgendwie besonder ist, da bloss radial angeordnete, feine Fasern beobachtet werden. Dann aber finden sich in vielen Sphaerokristallen zwei, einander unter einem Winkel von 60° schneidende Fasersysteme, welche sich, ausser ganz ungewöhnlicher Feinheit und schwach bogigem Verlauf, von den oben beschriebenen Structuren des Lutecit in gar nichts unterscheiden. (S. Tfl. I. Fig. 6.)

Diese Rosterstructur ist in einzelnen Sphaerokristallen gut sichtbar, in andern kaum zu bemerken. Es kommt vor, dass sie in ein und demselben Sphaerokristall stellenweise noch genügend sichtbar ist, an andern Stellen wieder vollständig verschwindet. Da diese Teile langsam, Stufe für Stufe, in einander übergehen und Grenzlinien wohl überhaupt nicht zu sehen sind, scheint es sehr wahrscheinlich, dass die Rosterstructur in den Sphaerokristallen allgemein vorherrscht, stellenweise aber die Feinheit der Verwebung die Möglichkeit der Sichtbarmachung übersteigt.

Die aufgezählten Eigenschaften lassen uns zu dem Schluss kommen, dass der Quarzin seinem Aufbau nach nicht homogen ist, sondern aus Lutecitelementen sich zusammensetzt.

Von diesem Gesichtspunkt aus sind in den Lutecitkörnern, welche

bei Besprechung des Lutecites erwähnt wurden, wohl nur die Fasern als solcher aufzufassen, das Grundgewebe selbst hingegen als Quarzin.

Da diese Frage noch nicht endgültig beantwortet ist, möge Obiges nur als vorläufige Mitteilung hingenommen, die hierauf bezüglich auseinandergehenden Ansichten aber nicht des Näheren discutiert werden.

Der graduelle, langsame Übergang besteht auch zwischen Quarzin und Quarz. Auf Schritt und Tritt finden sich in den Dünnschliffen Beispiele dafür, dass die Quarzfasern nach und nach verblassen und ohne gegebene Grenzlinie in die optisch ähnlich orientierten, benachbarten Quarzkörner übergehen. (S. Tfl. I. Fig. 4. 5.)

Die Übergänge aus Lutecit in Quarzin, aus diesem in Quarz verknüpfen sich oft, ohne dass man, vom Lutecitgranum über Quarzin in den Quarz gelangend, zwischen den Einzelstücken schärfere Conturen fände. Dieser langsame, unmerkliche Übergang weist auf den ununterbrochen vorsichgehenden Bildungsprocess der Einzelglieder hin. Es steht auch ausser Zweifel, dass in den Phasen der Ausscheidung zuerst der Lutecit, dann der Quarzin, in letzter Reihe der Quarz antritt, oder dass die Einheiten höherer Ordnung sozusagen gradatim erscheinen.

Vom Kopf der Reihe fällt öfters der Lutecit weg, ebenso kann am Schluss der Quarz fehlen, niemals aber das Mittelstück als Quarzin, d. h. Lutecit kann ohne Vermittlung des Quarzins niemals zu Quarz werden; wenigstens konnte hierfür im Dünnschliff kein Beispiel erbracht werden.

Alle die besprochenen Quarz-, Chalcedon- und Opalgebilde im bituminösen Kalke sind in zweiter Reihe, wohl hauptsächlich auf dem Wege der seitlichen Ausscheidung entstanden.

Der bitumin. Kalk hat sich ja bekanntlich in einem austrocknenden Meere abgesetzt, wofür seine geologische Lage und die nach Auslaugung des Steinsalzes zurückgebliebenen würfelförmigen Negative sprechen. Sicherlich gelangte die Kieselsäure aus der concentrirten Lösung fein verteilt in den bitumin. Kalk, worin sie sich, später aufgelöst, in einzelnen Sprüngen und Höhlungen absetzte.

Im Anschluss an das Gesagte mögen nicht unerwähnt bleiben die Quarz-Chalcedonscherben, welche sich in Parajd und Szováta in den das Salz bedeckenden Sandschichten, wie auch in Kolozs in der Nähe des Salzes finden, und unter dem Mikroskop ebenfalls als Aggregate von Quarz und Chalcedonvarietäten erweisen.

6. Aragonit.

Aragonit wurde als Einschlussmineral der Quarz-, Chalcedon- und Opalgebilde von Kajántó schon aufgezählt. Die Einschlüsse finden sich in Form kleiner, faseriger Bruchstücke oder Körner einmal auch als

Zwilling nach einer Prismenseite (110). Grössere, mit freiem Auge erkennbare Mengen scheinen hier nicht vorzukommen.

In andern bituminösen Kalken ist er nicht einmal mit dem Mikroskop nachzuweisen, ausgenommen in dem von Békás, wo Aragonit in auffälliger Menge ansteht.

Im Békásgraben beschränkt sich unser Mineral nicht nur auf Ausfüllung von Sprüngen und Höhlungen des bitumin. Kalkes oder auf dessen Umhüllung, sondern er bildet oft zentnerschwere Stücke, welche zwischen denen des Kalkes im Schwemmaterial des Baches umherliegen. Nicht nur an Grösse der Bruchstücke, sondern an allgemeinem Vorkommen steht er dem bitumin. Kalk nicht nach. Hieraus ist zu ersehen, dass der Aragonit an dieser Localität in Gesellschaft des Kalkes ein ansehnliches Lager bildete, anders noch als der Cölestin und Baryt am Dobogóerberge, welches Lager mit der Schicht des bitum. Kalkes zugleich zerstört wurde.

Die Aragonitblöcke bestehen hauptsächlich aus kleinen (1 mm) Aragonitkristallen in dichteren oder bröckeligeren, etwas braun gefärbten Aggregaten. Beinahe charakteristisch ist das Auftreten grosser Hohlräume von unbestimmter Form, deren Wand von einer oberflächlich flachkörnigen, in seltenen Fällen 5—6 cm dicken, faserigen Aragonitrinde überzogen ist. Sie erscheint meist dunkelbraun, fast schwärzlich; in einzelnen Wachstumszonen aber kommen auch fast rein weisse Schichten vor.

Neben diesen *körnigen* und *faserigen* Vorkommen, von denen bald eines, bald das andere in verschiedenen Blöcken vorherrscht, findet sich auch eine Varietät, die ihrer braunen oder grauen Farbe, dem glanzlosen Bruche und der kryptokristallinen Structur nach auf den ersten Blick an bitum. Kalk erinnert. Diese *kryptokristallin* zu nennende Art ist ganz dicht oder auch kalktuffartig durchlöchert und findet sich in Gesellschaft der vorhergehenden, wobei die manchmal gut faustgrossen Stücke gewöhnlich von faserigem Aragonit umgeben sind. Im Geschiebe des Baches traf ich auch Stücke derselben Varietät in breccienartiger Zusammensetzung an.

Der Faseraragonit erscheint unter dem Mikroskop als ein Aggregat paralleler oder fächerförmig angeordneter gröberer Bündel. Der auf die Faser senkrecht geführte Schnitt zeigt ein Mosaikbild von Körnchen, von denen manche von Zwillingen durchsetzt sind und oft das negative (—) Achsenbild mit der für Aragonit charakteristischen, geringen Apertur zeigen.

Die durchschnittliche Grösse der Einzelkörner dieser Varietät beträgt unter dem Mikroskop 1 mm. Die Körner sind meist in der Richtung der Kristallachsen a oder c gestreckt und bilden oft Zwi-

linge unter einander. Hievon unterscheidet sich die kryptokristalline Varietät bloss darin, dass ihre Körnchen bedeutend kleiner sind ($10-30 \mu$) und die ganze Masse mit kleinen Limonit-(Brauneisenstein) körnern ziemlich dicht bestreut ist.

Oft stösst man auch auf kleine, aufgewachsene Aragonitkristalle u. z. in den Aragonitblöcken, wie auch in den Hohlräumen des bituminösen Kalkes. So bieten die kubischen Negative des Kalkes durch dichte Besetzung der Wände mit wasserklaren, glitzernden Kristallen ein überaus gefälliges Bild. Die Kristalle aus den Aragonitblöcken sind meist bräunlich und grösser als die vorhin erwähnten, aber weniger gut ausgebildet.

Die Kristalle sind im allgemeinen nach dem Brachypinakoid tafelförmig (010) und in der Richtung der Achse a mehr-weniger gestreckt. Seltener sind sie nach derselben Achse nadelförmig oder haarförmig fein. Übrigens sind auch die tafeligen Kristalle recht klein, da ihre Länge nur selten $1\frac{1}{2}$ mm übertrifft, ihre Dicke aber meist unter $\frac{1}{3}$ mm bleibt.

Allgemein bezeichnend ist für die Tafelkristalle die sehr ungleiche, stellenweise angegriffene Oberfläche der beiden Seiten der Tafel, wodurch der Kristall im ganzen schwach keilförmig zugeschnitten erscheint.

Nachdem einerseits das Vorkommen neu, dann wieder die Kristallform vom gewohnten Typus abweicht, schien es die Mühe zu verlohnen, sich damit eingehender zu befassen.

An den Kristallen ist die Zone der Brachydomen am besten ausgebildet. In der Prismenzone gibt es ausser dem Hauptprisma (110) und dem manchmal auftretenden Längsflächenpaar (010) keine andere Form; jedes Makrodoma, sowie Pyramiden fehlen. Möglicherweise stellen aber die erwähnten grossen, unebenen Oberflächen teilweise die Flächen unbestimmter Brachypyramiden dar, wofür in manchen Fällen, entsprechend verlaufende, feine Faserung spricht, eine bestimmte Fläche aber nicht aufgefunden werden konnte. Nach einigen erfolglosen Versuchen stand ich auch von deren Messung ab.

So beschränkte ich mich bei der Winkelmessung, die an 44, meist Zwillingskristallen vorgenommen wurde, auf 2 Zonen; die des Brachydoma und des Prisma.

Die Berechnung des Achsenverhältnisses ging auf Grund folgender Werte vor sich

Grenzwerte :	Zahl der gemessenen Kanten :	Mittelwerte :
$(110) : (\bar{1}\bar{1}0) = 63^{\circ} 44' - 63^{\circ} 58'$	26	$63^{\circ} 51'$
$(001) : (011) = 35^{\circ} 38' - 35^{\circ} 58'$	34	$35^{\circ} 49'$
Woraus folgt $a : b : c = 0.623050 : 1 : 0.721665$		

Ein Vergleich mit den Achsenverhältnissen von sonstigen Fundorten stammender Aragonite lehrt,¹ dass die a und c Achse unseres Aragonites sehr gross ist. Der grösste, bisher constatierte Wert der Achse a (am Aragonit von Korlát²) stimmt mit unserem überein, der der Achse c hingegen übertrifft den grössten bisnun bekannten Wert³ um 0.00044.

Am Aufbau der Kristalle beteiligen sich am meisten die Formen $b = (010)$; $c = (001)$; $m = (110)$ und $k = (011)$. Sie finden sich mit Ausnahme der Form (010) an allen Kristallen. Unter diesen spiegelt am besten die (001), am wenigsten die (011), bei der selbst die besseren Reflexe kaum ohne einen Fehler von $2'$ — $4'$ zu messen sind.

Ausser der erwähnten Form (011) kommen zerstreut noch mehrere, verschiedene Domen vor, aber meist mit nur sehr schmalen Seitenflächen. Abgesehen von diesen, später noch zu besprechenden Formen, fällt auch dem unbewaffneten Auge bald ein spitzeres Brachydoma auf, welches sozusagen an jedem Kristall ausnahmslos anzutreffen ist. (S. Fig. 2, die schraffierte Seite.)

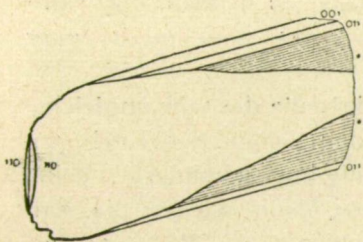


Fig. 2. Allgemeiner Habitus der Békáspataker Aragonitkristalle.

Dieses Brachydoma besitzt meist weit grössere Flächen, als das Doma (011.) Seine Spiegelung ist aber wertlos. Einzelreflexe der Flächen sind selten und auch dann zumeist trübe und unbestimmt. Hier und da spiegeln sie zwei oder drei, von einander $1/2$ — $1 1/2^\circ$ abstehende Reflexe,

welche gewöhnlich gerade noch klar genug sind, um mit einiger Genauigkeit gemessen zu werden. Sehr häufig sind die aus zahlreichen, oft völlig ineinanderfliessenden Reflexen bestehenden Reihen, die sich nicht selten über 8° hinziehen.

Hieraus erhellt, dass diese, dem freien Augen einheitlich erscheinenden Flächen eigentlich aus Reihen winziger, dicht aneinanderstehender Brachydomen, gebildet sind.

Ausser den Einzelreflexen mass ich die doppelten und dreiteiligen unabhängig von einander, falls sie kräftig genug waren, sowie auch aus Reflexreihen genügend sich hervorhebende Einzelreflexe.

¹ Siehe die übersichtliche Gruppierung der Achsenverhältnisse der verschiedenen Aragonite A. Liffa: Neues Aragonitvorkommen in Korlát, Comitatus Nógrád. Zeitschr. f. Kryst. 1910. XLVII. p. 257.

² Das Achsenverhältnis des Aragonits von Korlát: $a:b:c = 0.623050:1:0.720825$. Ebendort p. 256.

³ Achsenverhältnis des Aragonits von Leogang nach Buchrucker: $a:b:c = 0.622234:1:0.72122$. Zeitschr. f. Kryst. 1891. XIX. p. 142.

Bei der Messung dieser kamen aber zwischen sehr weiten Grenzen schwankende, (von der Basis [001] gerechnet die Beugungswinkel: $57^{\circ} 11' - 66^{\circ} 32'$) in einanderfliessende Wertreihen heraus, daher das Resultat eines Mittelwertes unmöglich zu erhalten war.

Doch wird die Sache durch tabellarische Gruppierung der gemessenen Winkel besser verständlich, wobei behufs Vergleich auch die bisher bekannten Brachydomen des Aragonites Berücksichtigung fanden umso mehr, als ja ihre Zahl in der Literatur schon Legion geworden und ihre Zusammenfassung auch anderweitig vielleicht nicht überflüssig erscheint.

Ann. Die hier zusammengestellte Reihe von Brachydomen ist eigentlich eine Ergänzung zum entsprechenden Teile der von Dr. Zimányi gegebenen Tabelle. (Ueber den rosenroten Aragonit von Dognácska im Com. Krassó-Szörény Z. f. Krist. 1899. XXXI. S. 366—369.) Falls diese Tabelle etwa nicht vollständig ist, hat das darin seinen Grund, dass mir die Publicationen selbst grossenteils nicht zugänglich waren, die Referate aber die unsicheren Formen nicht immer bringen. Die von den Autoren als unzuverlässig bezeichneten Formen sind in der Tabelle mit einem * gekennzeichnet.

Neben die einzelnen, mit Buchstaben und der Miller'schen Bezeichnung bestimmten Formen ist der von der Basis (001), nach dem allgemein angenommenen Kokscharow'schen Achsenverhältnis ($a : b : c = 0.62244 : 1 : 0.72056$) berechnete Winkel gestellt.

Der grösste Teil der Autoren entstammt der erwähnten Arbeit Dr. Zimányi's. Die von Melczer aufgefundenen Formen sind in seiner Abhandlung: Über den Aragonit von Urvölgy (Herrengrund) beschrieben. (Z. f. Krist. 1904. XXXVIII. S. 254—255.)

In der Zone der Brachydomas des Békáspataker Aragonites teile ich die ebenfalls von der Basis (001) aus gemessenen Winkel mit, ohne Berücksichtigung der Werte des Hauptdomas (011.) Die unterstrichenen Winkelwerte rühren von besseren Einzelreflexen her, oder sind anderweitig zuverlässiger als die übrigen.

Laufende Zahl	Erster Beobachter	Buchstaben Bezeichnung	Miller'sche Bezeichnung	Beugungswinkel von (001) gerechnet	Am Békáser Aragonit gemessene Winkel
1	Haüy	<i>c</i>	001	— — —	
2	Lévy	<i>a</i>	013	13° 30' 21"	19° 33'
3	Mohs	<i>x</i>	012	19° 48' 47"	<u>20° 04'</u>
4	Haüy	<i>k</i>	011	35° 46' 30"	
5	Melczer		0.11.10*	38° 24' 03"	
6	Melczer		076*	40° 03' 08"	
7	Melczer		0.11.9*	41° 22' 11"	
8	v. Zepharovich	<i>x</i>	043	43° 55' 08"	
9	Melczer		0.11.8*	44° 44' 04"	
10	Haidinger	<i>l</i>	032	47° 13' 30"	
11	Melczer		0.19.11*	51° 13' 10"	
12	Melczer		0.11.6	52° 52' 29"	52° 56'
13	Melczer		0.15.8	53° 29' 32"	
14	Zimányi	<i>II</i>	0.19.10	53° 51' 17"	
15	Haüy	<i>i</i>	021	55° 14' 35"	55° 01'
16	Liffa ¹	<i>D</i>	0.42.19	57° 52' 43"	57° 12'; <u>58° 12'</u>
17	Melczer		0.23.10*	58° 53' 36"	58° 31'; 58° 53'; 59° 04'; 59° 04'

¹ A. Liffa : „Neues Aragonitvorkommen
in Korlát, Comitat Nógrád“. Zeitschr. f. Kr.
1910. XLVII. p. 259.

Laufende Zahl	Erster Beobachter	Buchstaben Bezeichnung	Miller'sche Bezeich- nung	Beugungswinkel von (001) gerechnet	Am Békáser Aragonit gemessene Winkel
18	Negri	Ω	073	59° 15' 24"	59° 23' 59° 47'; 59° 50'; 59° 52'; 59° 53'
19	Zimányi		0.12.5*	59° 57' 40"	60° 07'; 11'; 13' 17'; 18'; 20'; 21'; 26'
20	Negri		052	60° 57' 51"	40'; 43'; 44'; 46'; 46'; 61° 07'; 10'; 11'
21	Melczer		0.23.9*	61° 29' 44"	19'; 20'; 27'; 34'; 35'; 41'; 43' 45'; 50'; 51'; 53'; 54'; 57'; 58'; 58'
22	Zimányi	ν	0.13.5*	61° 54' 28"	62° 08'; 08'; 11'; 13'; 14'; 15'; 18'; 18'; 19'; 21'; 23'; 25'; 26'; 27'
23	Balogh		083*	62° 30' 21"	28'; 31'; 35'; 35'; 36'; 36'; 37'; 42'; 45'; 46'; 47'; 47'; 50'; 53'; 56'
24	Haidinger		031	65° 10' 28"	63° 04'; 07'; 07'; 14'; 14'; 17'; 23'; 33'; 35'; 48'; 64° 09'; 13'; 14'; 35'; 36'; 47'
25	Melczer		0.16.5	66° 33' 16"	47'; 49'; 55'; 65°; 19'; 50' 66° 15'; 31'; 32'
26	Melczer	C	0.23.7*	67° 06' 07"	
27	Gonnard		0.24.7	67° 57' 47"	
28	Traube		072	68° 22' 15"	68° 49'
29	Zimányi		0.18.5*	68° 55' 04"	
30	Zimányi	r	0.11.3	69° 16' 07"	
31	Zimányi		0.37.10*	69° 26' 23"	69° 27'
32	Zimányi		0.19.5*	69° 56' 14"	
33	Zimányi		0.30.10*	70° 24' 43"	
34	Bournon	h	041	70° 51' 57"	71° 41'

Laufende Zahl	Erster Beobachter	Buchstaben Bezeichnung	Miller'sche Bezeichnung	Beugungswinkel von (001) gerechnet	Am Békáser Aragonit gemessene Winkel
35	Gonnard	A	0.13.3	72° 14' 30"	
36	Zimányi	N	092	72° 51' 36"	72° 48'
37	Zimányi		0.24.5*	73° 52' 26"	73° —
38	Haidinger	e	051	74° 29' 14"	
39	Zimányi		0.28.5*	76° 04' 52"	75° 59'; 76° 02'; 76° 05'
40	Naumann	q	061	76° 58' 35"	76° 55'; 77° 03'
41	v. Zepharovich	β	0.13.2	77° 56' 52"	77° 19'; 77° 30'
42	v. Zepharovich	χ	071	78° 47' 10	78° 58'
43	Stöber		0.15.2	79° 31' —	79° 26'; 79° 36'; 79° 57'
44	Hausmann	v	081	80° 09' 31'	
45	Stöber		0.17.2	80° 43' 37"	
46	Schmid	λ	091	81° 14' 02"	
47	Cesáro	I	0.10.1	82° 05' 58"	81° 41'
48	Zimányi		0.52.5*	82° 23' 57"	82° 10'
49	Stöber	F	0.11.1	82° 48' 33"	
50	Bournon	j	0.12.1	83° 24' 11"	83° 22' 83° 29'
51	v. Zepharovich	ε	0.13.1	83° 54' 23"	
52	v. Zepharovich	θ	0.14.1	84° 20' 20"	
53	Dufrénoy	μ	0.16.1	85° 02' 34"	

Laufende Zahl	Erster Beobachter	Buchstaben Bezeichnung	Miller'sche Bezeichnung	Beugungswinkel von (001) gerechnet	Am Békáser Aragonit gemessene Winkel
54	Zimányi	<i>K</i>	0.17.1	85° 19' 59"	85° 13'
55	Cesàro	<i>O</i>	0.18.1	85° 35' 28"	85° 38'
56	Zimányi	<i>P</i>	0.19.1	85° 49' 20"	
57	Schrauf	<i>p</i>	0.20.1	86° 01' 50"	
58	Zimányi	<i>Q</i>	0.21.1	86° 13' 09"	
59	Zimányi	<i>R</i>	0.45.2	86° 28' 14"	
60	Melczer		0.23.1*	86° 32' 49"	
61	Schrauf	<i>η</i>	0.24.1	86° 41' 26"	
62	Melczer		0.25.1*	86° 49' 21"	
63	Zimányi	<i>T</i>	0.26.1	86° 56' 40"	
64	Zimányi	<i>U</i>	0.27.1	87° 03' 27"	
65	Zimányi	<i>Ü</i>	0.29.1	87° 15' 37"	
66	Stöber	<i>V</i>	0.30.1	87° 21' 05"	
67	Zimányi	<i>W</i>	0.32.1	87° 31' —	
68	Zimányi	<i>X</i>	0.35.1	87° 43' 45"	
69	Zimányi	<i>Y</i>	0.40.1	88° 00' 46"	
70	Zimányi		0.48.1*	88° 20' 38"	88° 22'; 88° 31'; 88° 37'; 88° 55'; 89° 03'; 89° 51'; 89° 56'
71	Bournon	<i>b</i>	010	90° — —	89° 59'

Die an unserem Doma gemessenen Winkel sind in die Tabelle in der zwischen D (0.42.19) und den (0.16.5) Formen stehenden Reihe von Winkelwerten aufgenommen, welche der völlig in einander übergehenden Werte halber als unentwirrbar erscheint.

Im Zusammenhang hiemit sei, gleichsam zur Erklärung, gestattet, auf das Detail der zwischen μ (0.16.1) und Y (0.40.1) befindlichen Formen der Brachydomenreihe hinzuweisen, wo die, 17 verschiedene Formen auseinanderhaltenden Winkelgrössen zwischen $17' - 4\frac{1}{2}'$ schwanken, was durchschnittlich $10\frac{1}{2}'$ ausmacht. Wenn diese 17 Formen an gewissen, weniger gut reflectierenden Aragonitkristallen zufällig sämtlich vorhanden wären, würden die Winkelwerte sicherlich derartig ineinander übergehen, wie es bei den Békäsern der Fall war. Die Schwankung der zu den Formen zwischen μ (0.16.1) und Y (0.40.1) gehörigen, Winkelwerte braucht nur $\pm 5'$ zu betragen, um ihre völlige Verschmelzung herbeizuführen. Natürlich ist diese Verschmelzung umso vollkommener, je schwächer die Spiegelung und je grösser die Anzahl der Messungen sind.

Möglicherweise liegt in dem Békäser Aragonit eine derartige Reihe, zwischen die D (0.42.19) und (0.16.5) Formen gehöriger, einander nahestehender Domen vor, in der die bisher nachgewiesenen Formen tatsächlich dicht genug liegen, [zwischen den D (0.42.19) und den (0.13.5) Formen] und unter die der entsprechende Teil der Reihe von bekannten Winkelwerten mit einigem gutem Willen auch einstellbar ist. Doch steht zwischen den gefundenen Formen (0.13.5) und ν (031) ein bedeutender Zwischenraum, auf den aber eben der grösste Teil unserer Winkelwerte fällt.

Es ist allerdings richtig, dass diese ineinander übergehenden Winkelwerte, selbst die verlässlichsten, (in der Tabelle unterstrichen) keinerlei auffälligere Gruppierung und keine sichere Basis zur Aufstellung neuer Formen aufweisen, eine davon aber trotzdem dafür spricht. Bei genauerem Zusehen fällt nämlich auf, dass der Schwerpunkt dieser schwankenden Winkelwerte zwischen 62° und 63° liegt. In Hinsicht darauf, dass damit eine verhältnismässig sehr einfache Form: (038), deren Winkel $62^\circ 31' 21''$ beträgt, vereinbar sei, möchte ich sie, als nicht unumstösslich neue Form, den Domen einreihen.

Es ist klar, dass ausserdem später hier noch mehrere neue Formen an günstigerem Untersuchungsmaterial nach und nach auch nachweisbar wären.

Und vergleicht man die Winkelwerte des Békäser Aragonites mit denen der bisnun bekannten Brachydomen, so fällt die Anzahl der vielen, bisher als unbestimmt dastehenden Formen auf (mit * bez).

Die volle Reihe der in die Zone der Brachydomen des Békäser

Aragonites gehörigen Formen ist, unter Weglassung der abweichenden Werte, die folgende:

$c = (001)$	$(0.12.5)^*$	$(0.37.10)^*$	$j = (0.12.1)$
$x = (012)$	$\Omega = (052)$	$N = (092)$	$K = (0.17.1)$
$k = (011)$	$(0.23.9)^*$	$(0.28.5)^*$	$O = (0.18.1)$
	$(0.11.6)$	$q = (061)$	$(0.48.1)^*$
$i = (021)$	$(083)^*$	$x = (071)$	$b = (010)$
$D = (0.41.19)$	$v = (031)$	$(0.15.2)$	
	$(0.23.10)^*$	$v = (081)$	
$\equiv = (073)$	$(0.18.5)^*$	$l = (0.10.1)$	

Welche unter den aufgezählten Formen am wenigsten wahrscheinlich ist, erhellt aus der Häufigkeit des Vorkommens und der Übereinstimmung mit den Tabellenwerten; ferner, dass an unseren Kristallen nicht nur die bisher bekannten steilen Domen, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach auch steilere vorkommen. (Winkelwerte von $88^\circ 55'$ und $89^\circ 30'$.)

Einfache Kristalle sind selten; meist finden sie sich in Zwillingen nach (110). Am häufigsten sind die Zwillinge zu zweit, seltener zu dritt; solche die sich aus mehr, als drei Individuen zusammensetzen habe ich nie angetroffen. Beide sind teils Durchwachsungs-, teils Berührungszwillinge.

Infolge des eigentümlichen Habitus der Einzelkristalle sind die an der Basis (001) verwachsenen Berührungszwillinge im entsprechenden Schnitt knieförmig gebogen, die durchgewachsenen X förmig. (Fig. 3 und 4. In den Figuren zeigen die Pfeile die Achsenebenen an.)

Die Dreierzwillinge sind durch Verwachsung am stumpfen Winkel des Prismas (110) entstanden. Im Allgemeinen sind Berührungszwillinge selten und wegen der Kleinheit des dritten Individuums von denen zu zweit oft schwer zu unterscheiden. Ein einzigesmal fanden sich alle drei Kristalle gleichmäßig ausgebildet. (Fig. 5.)

Sonst sind auch die Zwillinge zweier Individuen oft aus ungleichen Stücken zusammengesetzt, sowohl bei Berührung als Durchwachsung, während an die Einzelkristalle kleine Subindividuen in Zwillingform sich ansetzen. (Fig. 4.)

Die beschriebenen Zwillinge sind im Allgemeinen überaus schlank. In einer kleinen Höhlung eines

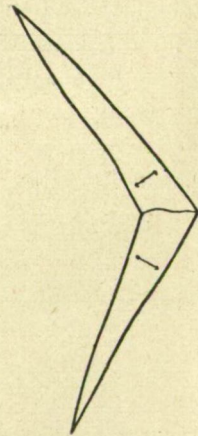


Fig. 3. Allgemeiner Typus der Berührungszwillinge zweier Kristalle. Zur Basis (001) paralleler Schnitt. Ca 30-fach vergrößert.

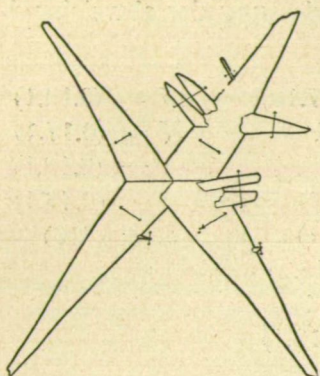


Fig. 4. Durchgewachsungsdoppeltzwillung im Schnitt parallel zur Basis (001) (U. d. Mikroskop) 35-fache Vergrößerung.

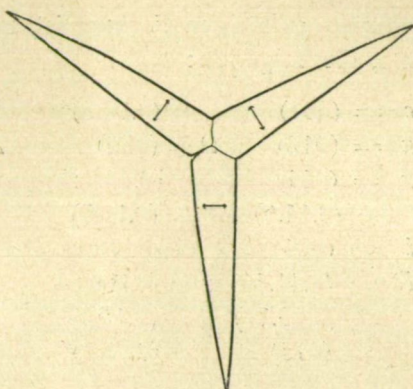


Fig. 5. Berührungszwillung aus drei gleichförmigen Individuen gebildet im Schnitt parallel zur Basis (001.) Ca. 30-fache Vergrößerung.

Aragonitblockes fand sich indessen ein derberes Stück, das durch seine gedrungene prismatische Form schon sehr an die bekannte pseudo-hexagonale Säule der Aragonitzwillinge erinnerte. (Fig. 6.)

Die Zwillinge dieses Typus sind aber recht schlecht ausgebildet. Meist heben sie sich von der Wand der Höhlung gar nicht ab, sind aber an der sternförmigen Basis sofort zu erkennen.

Wie an einem, parallel zur Basis (001) geführten Dünnschliff zu sehen, bestehen sie aus 3, am stumpfen Prismenwinkel verwachsenen Individuen, an die parallel sich wieder Kristalle ansetzen.

Oben wurden die verschieden braunen Töne sämtlicher Varietäten des Aragonites, ausgenommen die farblosen, kleinen Kristalle erwähnt. Die schwache gelbbraune Färbung ist unter dem Mikroskop ohne wahrnehmbaren Pleochroismus auch bei gewöhnlichem Licht zu sehen, doch erscheint sie in den einzelnen Körnern oft nicht einheitlich, sondern viel mehr als grobe Streifung verwischt.

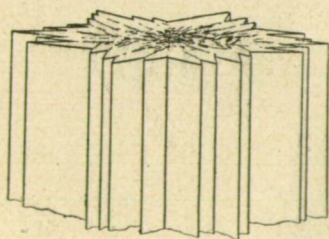


Fig. 6. Durchwachsungszwillung dreier Kristalle in gedrungener Säulenform. Ca. 10-fache Vergrößerung.

Die braune Tönung rührt wahrscheinlich von bituminösen Stoffen her, deren Geruch an Aragonitstücken durch Reibung oder Schlag geradeso wahrnehmbar ist, wie beim bituminösen Kalk. Durch längeres Glühen verflüchtigt sich das bituminöse Material oder besser es verbrennt und der Aragonit wird zu schneeweissem CaO .

In Salzsäure löst er sich unter heftigem Aufbrausen. Hierbei verbreitet sich starker Bitumengeruch und aus den aufsteigenden

Blasen setzt sich an das Lötrohr dickköliges, schmieriges, dunkelbraunes Material ab. Die Salzsäure wird bei Auflösung des Aragonites trüb weingelb, tropft aber filtriert klar ab, während im Filter ein dunkelbrauner, bituminös riechender Rückstand bleibt, der auf der Platinplatte erhitzt mit gelber, russender Flamme verbrennt und ziemlich viel Asche zurücklässt.

Herr Museumsassistent *Dr. E. Kiss* hatte die Freundlichkeit, ausgesuchte, wasserklare Kristalle zu analysieren und es ergab sich für unseren Aragonit folgende chemische Zusammensetzung:

$$\begin{array}{rcl} \text{CaO} & = & 54.097 \% \\ \text{SrO} & = & 1.832 \% \\ \text{CO}_2 & = & 43.214 \% \\ & & \hline & & 99.143 \% \end{array}$$

oder

$$\begin{array}{rcl} \text{CaCO}_3 & = & 96.534 \% \\ \text{SrCO}_3 & = & 2.609 \% \end{array}$$

Die übrigen Varietäten unseres Aragonites zeigen die Färbung der Flamme durch Strontium in demselben Masse, wie die analysierten, farblosen Kristalle, demnach auch ihre chemische Zusammensetzung nur unwesentlich abweichen kann. Ein Unterschied zeigt sich bloss im Mangel bituminöser Substanz in den farblosen Kristallen, da deren Geruch weder bei Zertrümmerung, noch Auflösung wahrnehmbar wird.

Der Békáser Aragonit ist seiner Entstehung nach nicht, was wohl für viele andere giltig ist, auf die Tätigkeit warmer Quellen zurückzuführen, was hier schon der geologischen Umgebung nach nicht sehr wahrscheinlich ist, sondern hat sich vielmehr aus der kalten Salzlösung abgeschieden. Er ist demnach dem bekannten Koronder Aragonit ähnlich, dessen Absetzung auch gegenwärtig vor sich geht.

So viel ist gewiss, dass er eine sekundäre Bildung ist. Möglicherweise hat er sich auf Kosten des bituminösen Kalkes abgesetzt, aus welchem auch das bituminöse Material wohl in jenen übergegangen ist.

Und eben dieser Gehalt an bitum. Substanz ist ein Characterzug des Békáser Aragonites, wie er von anderen Fundorten, wenigstens der Literatur nach, nicht bekannt ist.

In letzter Zeit sind die Aragonite, zwecks Herstellung von Schmuckgegenständen, sehr gesucht. Die faserige Varietät von Békás, würde geschliffen sich dazu gut eignen, wie schon Dr. Koch bemerkte,¹

¹ Dr. A. Koch: Ásványtani közlemények Erdélyből. Orv.-term. tud. Értesítő II. Term. tud. szak. Jahrg. 1890. (Bd. XII.) p. 142. Hier indessen wird der Aragonit als „weingelber, körniger und radialfaseriger Kalkspat“ beschrieben.

falls sie in grösseren, zusammenhängenden Stücken vorkäme. Der unangenehmste Fehler ist der häufige und ungeordnete Wechsel faseriger Varietäten mit körnigen und spongiösen, kryptokristallinen, welche letztere an Schmuckgegenständen einen auffälligen Schönheitsfehler verursachen. Bei Umgehung dieser ungeeigneten Teile lassen sich aber kaum Würfel von 4—5 cm Kantenlänge ausmeisseln. Von diesem Gesichtspunkt aus wäre die Durchsägung einiger Blöcke (äusserlich voller Risse) erwünscht. Die im Verlauf des Gesagten behandelten Mineralien mögen nun den Fundorten nach zusammenfasst werden:

1. Koppánd, Dobogóerberg: Quarz, Chalcedon, Kalkspat, Coelestin, Baryt.

2. N von Szind die Gypskuppe: Quarz, Chalcedon.

3. S von Szind, Hosszúvölgy (Langental): Quarz, Chalcedon, Kalkspat, Coelestin, Schwefel.

4. Mészkő: Quarz, Chalcedon.

5. Békásgraben: Quarz, Chalcedon, Kalkspat, Aragonit (strontiumhaltig.)

6. Kajántó: Quarz, Chalcedon, Opal, Kalkspat, Baryt, Aragonit (mikroskopisch.)

Unter diesen Mineralien wurde der Kalkspat nur dort erwähnt, wo er auch als mit freiem Auge sichtbarer Kristall auftritt, denn mit Körnern sekundärer Bildung angefüllte Risse finden sich bei Vergrößerung in jedem bitumin. Kalk.

Überall treten Quarz und Chalcedon auf, was auch auf Entstehung durch seitliche Ausscheidung schliessen lässt; ebenso verhält es sich mit dem allein bei Kajántó vorkommenden Opal, der, wie bekannt, zum grossen Teil schon zu Chalcedon geworden.

Auffallend ist das sozusagen allgemeine Auftreten von strontium- bzw. baryumhaltigen Mineralien in den bitumin. Kalken. Sie fehlen, unter Zuzählung des strontiumhaltigen Békáser Aragonites, nur an zwei Orten (N von Szind und Mészkő), wo die Ausbildung bituminösen Kalkes an und für sich nicht nur sehr geringfügig, sondern neben den übrigen weit verunreinigter (thoniger) ist.

Die Herkunft der beiden verwandten Elemente Baryum und Strontium aber wäre jedenfalls aus den jeweiligen Verhältnissen des Vorkommens abzuleiten und diesem nach die schon von Prof. Dr. Koch vorgeschlagene Annahme, dass das Muttergestein der beiden Elemente der bitumin. Kalk selbst ist, am zutreffendsten. Die ebenfalls von ihm geäusserte Meinung, wonach sie möglicherweise auch aus Jurakalk in den bitumin. Kalk hätten gelangen können, fällt mit dem Bemerkten, dass Jurakalk bei Békás sowohl, als bei Kajántó durchaus fehlt.

In der Reihenfolge der Absetzung gehen überall die baryum- und

strontiumhaltigen Mineralien (auch der Aragonit) dem Quarz und Chalcedon voran.

In diese Serie passt der Kalkspat nicht recht hinein. Da seine Bildung unter den gegebenen Umständen überall möglich ist, steht er sicher in mehreren Generationen an. Dafür spricht auch, dass die mit freiem Auge sichtbaren Kristalle oder die aus ihnen bestehenden Rindenüberzüge als letzte Absetzung dastehen, während sie bei Kajántó vor Quarz und Chalcedon entstanden.

Die Entstehung des nur von einem Fundort bekannten Schwefels, wohl sicher das Produkt eines Zersetzungsprocesses, ist bloss soweit festzustellen, dass sekundär gebildete Kalkkörner schon vorher im bituminösen Kalk zu finden sind.

Es ist ersichtlich, dass unsere bitumin. Kalke trotz zerstreuten und geringfügigen Vorkommens in mineralogischer Hinsicht viel Interessantes bieten und dass sie, nachdem erschöpfende Angaben über ihr Auftreten nicht zu erlangen waren, wohl noch manches Neue liefern werden.

Auch an dieser Stelle möchte ich Herrn Univ. Prof. Dr. Jul. von Szádeczky, Director des mineral. geolog. Univ. Institutes, für seine Mithilfe bei meinen Untersuchungen, herzlichen Dank sagen.

Tafelerklärung.

1. Schwefelkörner mit Kalksteinschlüssen im Hosszúvölgyer (Langentaler Umgebung von Torda, S von Szind) bituminösen Kalk in gewöhnlichem Licht bei 50-facher Vergrösserung.

2. Opalgebilde des bituminösen Kalkes von Kajántó in gewöhnlichem Licht bei 80-facher Vergrösserung. Die weisse Grundsubstanz ist ein aus Quarzin und Chalcedonkörnern bestehendes Aggregat. In diese sind die dunkleren Opalklumpchen eingebettet.

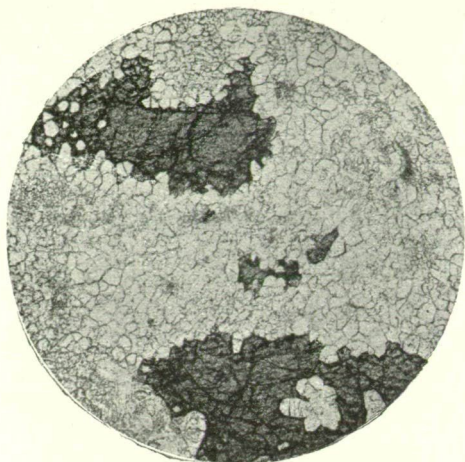
3. Mit Chalcedon und Quarzkörnern angefülltes Würfelnegativ aus dem bituminösen Kalk von Kajántó, an dessen Rande die aus kleinen Kalkspatkörnern bestehende Umrahmung gut sichtbar ist. Zwischen gekreuzten Nikolen bei 66-facher Vergrösserung.

4. Aus Lutecitfasern bestehendes Gewebe im Chalcedongebilde des Békáser bitumin. Kalkes. Das Lutecitgeflecht geht neben dem Häufchen Quarzkörner in ein fächerförmiges Bündel von Quarzfasern über. Zwischen gekreuzten Nicolen bei 44-facher Vergrösserung.

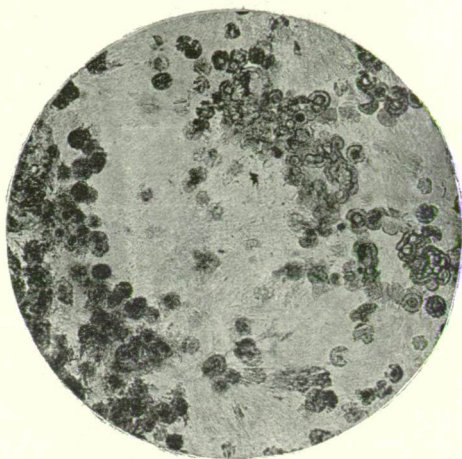
5. Quarzinfaserbündel von ebenda, dessen eines in Quarzkörner übergeht, am anderen aber die für Lutecit charakteristische Rosterstruktur sichtbar ist. In diesem Teil der Figur tritt ein von den Quarzinfaserbündeln durch eine fast gerade Linie abgetrenntes Stück von langfaserigem Lutecitgeflecht hervor, wie es auch in der vorigen Figur zu sehen war. Das reine Weiss dieses Teiles sowie das überaus

schwache Hervortreten der Rosterstructur haben ihren Grund darin, das die Auslöschungsrichtung der beiden, einander unter einem Winkel von 60° schneidenden Fasern fast dieselbe ist. In den Quarzfasern sieht man die quer verlaufenden Opalbändchen gut; ebenso in voriger Figur. Zwischen gekreuzten Nikolen bei 43-facher Vergrößerung.

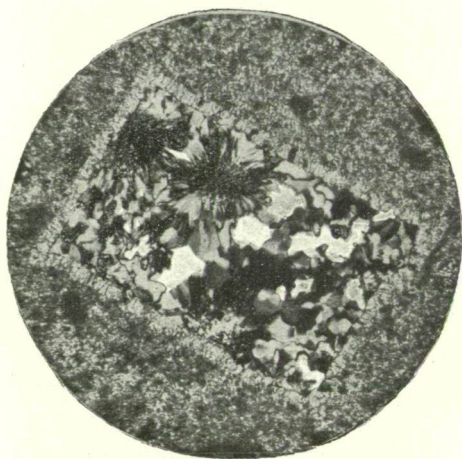
6. Quarzinsphaerokristall aus dem Chalcedongebilde des Kajántóer bituminösen Kalkes. Der Spaerokristall hat dieselbe Rosterstructur, wie das langfaserige Gewebe in Figur 4, doch konnte es seiner übermässigen Feinheit halber, obwohl im Mikroskop deutlich sichtbar, in der Reproduction nicht entsprechend wiedergegeben werden. Stellenweise sind indessen einige, weniger feine Fasern ziemlich kenntlich. Zwischen gekreuzten Nikolen bei 110-facher Vergrößerung.



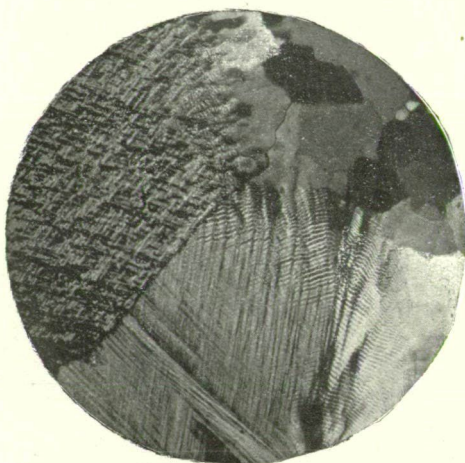
1.



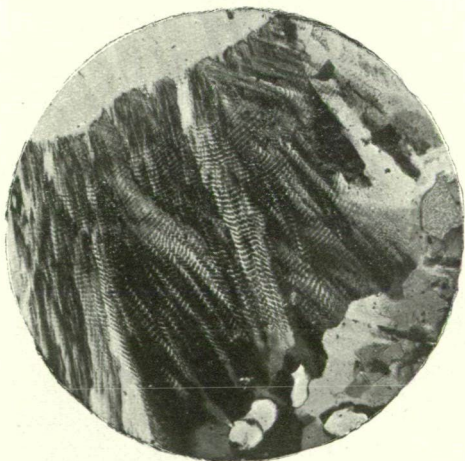
2.



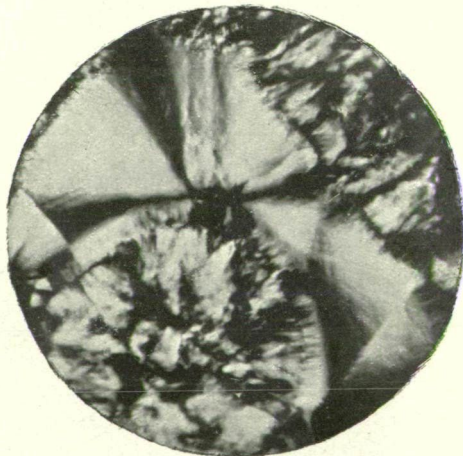
3.



4.



5.



6.

Überreste des *Elephas primigenius* Blb. von Marossárpatak und Akmár.

Von: Dr. Siegmund von Szentpétery.

Mit 3 Figuren im Text.

Im März des Jahres 1911 teilte Oberstuhlrichter *Koloman Jeney*, der selbst vom Kreisnotär *Alexander Bolytár* eine telegraphische Nachricht erhalten hatte, unserem Institute mit, dass bei Marossárpatak (im Komitate Marostorda) mammuthähnliche tierische Überreste gefunden worden seien. Über Auftrag des Direktors unseres Mineralienkabinetts, des Herrn Professors *Dr. Julius von Szádeczky* ging ich am nächsten Tage zur Fundstelle aus, untersuchte noch am selben und dem darauffolgenden Tage die Vorkommenverhältnisse und sammelte die Überreste.

Am westlichen Ende von Marossárpatak, direkt über dem Dorfe, am sogenannten Mocsárdülő befindet sich jene Schottergrube, wo die Arbeiter am 17-ten März 1911 das Bruchstück eines Stosszahnes, und einen Backenzahn fanden. Sie zerschlugen diese ihnen unbekannten Gegenstände mit der Axt und zerbrachen sie teilweise ganz, so dass nur Fragmente davon gerettet werden konnten.

Die ziemlich grosse Schottergrube wird seit mehreren Jahren betrieben und man hat hier, wie ich gehört habe, schon ein Jahr vorher solche Überreste gefunden. Die Grube liegt etwa 30 m über der Maros, zwischen den beiden Bächen Répás und Sár, die sich beide in die Maros ergiessen. Man ist hier durchschnittlich 4—7 m. tief in den Boden eingedrungen. Die Fundstelle der Überreste befindet sich an der Ostseite der Schottergrube, wo die beinahe horizontal gelagerten Schichten folgende Reihenfolge aufweisen:

Zu oberst findet sich unter der (stellenweise bis $\frac{1}{2}$ m. mächtigen) Humusdecke ein rötliches, gelbliches, an anderen Stellen graues lössartiges, kalkig-tonig-sandiges Sediment von 2— $2\frac{1}{4}$ m. Mächtigkeit. Der obere Teil davon (etwa 40 cm.) ist humusreicher, von Würmern durchbohrter sandiger Ton, der stellenweise braun bis schwarz erscheint. Der untere vorherrschende Teil aber ist kalkhaltiger toniger Sand mit winzigen Schneckenhäusern, von denen Herr Priv. Doz. Dr. Stefan Gaál die folgenden bestimmt hat: *Campylaea* sp., *Tachea Vindobonensis* Müll., *Chondrula tridens* Müll., *Pupa Pareysii* Pfr.

Unter der lössartigen Ablagerung findet sich ein 30—40 cm. dicker, gelblich-grauer sandiger Schotter, welcher feinkörnig, nur wenig zusammenhaltend, und meist bröckelig ist. Während dieses

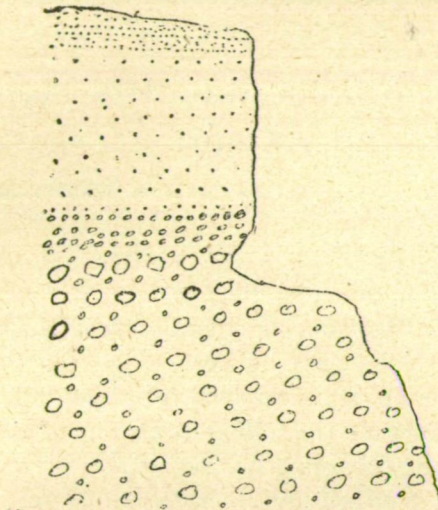


Fig. 1. Profil an der Ostseite der Schottergrube bei Mocsárdülő.

Sediment von der darüberliegenden Schicht durch eine scharfe Grenzlinie getrennt ist, geht es in die unteren gröberen Schotterschichten stufenweise über, welche sammt den dazwischen eingekleiteten feinkörnigeren sandigschotterigen (2—5 cm. dicken) Schichten an dieser Stelle $3\frac{1}{4}$ m., an der tiefsten Stelle der Grube aber etwa 4 m. Mächtigkeit haben. Die Schotterstücke sind nuss- bis faustgross, selten von der Grösse eines Kindkopfes. Unter den grösseren Stücken finden sich ganz abgerundete nur wenig,

oft sind auch die kleineren Körner ziemlich eckig. Der Schotter besteht fast ausschliesslich aus Andesit, nur hie und da trifft man Stücke von krystallinem Schiefer, Granit und Pegmatit.

Der Grund der Grube besteht ebenfalls aus diesem groben Schotter, so dass man das Liegende des Schotters hier nicht sehen kann.

Der Mammuthstosszahn und der Backenzahn wurde zwischen dem feinkörnigen sandigen Schotter und dem groben Schotter gefunden und war im letzteren eingebettet. Was seine Lager betrifft, kann ich nur auf Grund der Erzählung und auf Grund der gefundenen spärlichen Spuren sagen, dass seine Längsrichtung SW—NO war. Der Backenzahn lag über der konkaven Seite des Stosszahnes auf der Seite, die nach der Maros zu sieht.

Die ursprüngliche Länge des Stosszahnstückes, welches jedenfalls schon als Bruchstück in die pleistocäne Ablagerung bei Marossárpatak gekommen ist, betrug zur Zeit der Auffindung 180—200 cm. So lautet wenigstens die übereinstimmende Aussage der Arbeiter und darauf lassen auch die stellenweise noch sichtbaren Vertiefungen an der Fundstelle schliessen. Das Stosszahnstück ist einigermaßen wiederhergestellt worden, doch liessen sich nicht alle seine Bruchteile wieder aneinanderpassen. Es ist jetzt 156 cm. lang, also, wenn wir die fehlenden Stücke dazudenken, so würde dass der oben angegebenen

Länge entsprechen. Die beiden Enden des Stosszahnes sind in ziemlich gutem Zustande. Das mit schotterigem Sande teilweise ausgefüllte dickere Ende von etwa 53 cm. Umfang entspricht scheinbar dem ursprünglichen Ende des Marossárpataker Fundortes, während das etwas unvollständige dünnere Ende, welches nach seiner Ergänzung 31 cm. Umfang hat, sich noch weiter fortsetzte; diese Stücke aber konnte ich nicht mehr auffinden. Von den Bruchstücken des Stosszahnmittelstückes fehlt der äussere Teil. Es fanden sich zwar noch einige solche äussere Teilstücke, aber diese wollten durchaus nicht zu den vorhandenen inneren Teilen passen; so sind es wohl Überbleibsel der fehlenden Stosszahnteile. Die Stosszahnbruchstücke weisen tiefe Längsrisse auf, die ziemlich fest zusammenhaftender Sand ausfüllt. Etwas lockererer Sand erfüllt den Hohlraum der Zahnwurzel, dessen Länge 42 cm. beträgt. Wenn wir die ursprüngliche Länge des Zahnwurzelhohlraumes, der doch jedenfalls noch viel grösser war, ebenfalls mit 42 cm. ansetzen, so muss die ursprüngliche Länge des ganzen Stosszahnes wenigstens $2\frac{1}{2}$ m. betragen haben.

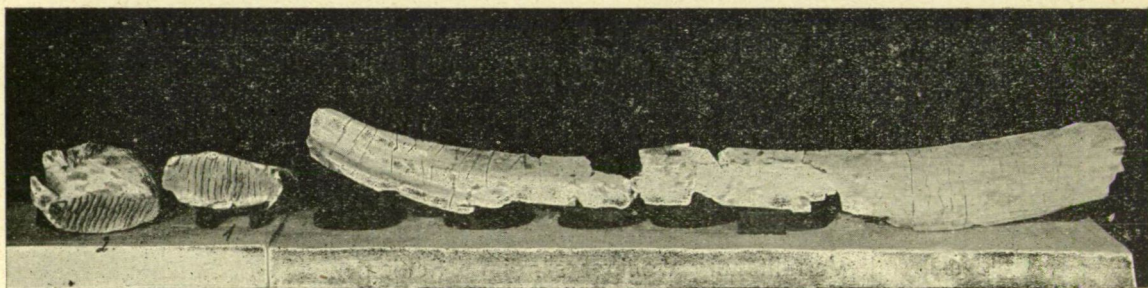


Fig 2. Mammuthüberreste von Marossárpatak.

Der ebenfalls beträchtliche Backenzahn (Fig 2. Nr. 1) gelangte in viel besserem Zustande in meine Hände. Er war in 3 Stücke gebrochen doch liessen sich diese ganz gut aneinanderfügen. Der mit hoher Krone versehene Zahn hat sehr dünne und sehr dicht bei einander liegende Lamellen (Querleisten.) Sein Schmelz ist wenig gefältelt. Die Kaufläche, sowie der in der Alveole gewesene, unausgebildete Teil sind gut sichtbar, und die Wurzelabzweigungen, die am vorderen Teile unmittelbar unterhalb der Kaufläche entspringen, sind abgebrochen. Nur 3—4 cm. grosse Stümpfe sind davon übrig geblieben. Die Länge der Kaufläche beträgt $22\frac{1}{2}$ cm., ihre Breite am vorderen Teile 4 cm., in der Mitte

10 cm. Die Krone ist demnach im Vergleich zu ihrer Länge sehr breit. Die Kaufläche besteht aus 18 Lamellen. Die beiden Schmelzhöcker des Vordertheiles sind sehr abgekaut, ja auch der ganze Zahn ist an seinem inneren Teile etwas abgewetzt. Der in der Alveole gewesene Teil des Zahnes ist 10 cm. lang und besteht aus 7 Lamellen. Der Zahn ist auf der linken Seite höher, als auf der rechten. Die Höhe der hintersten Lamelle der Kaufläche beträgt auf der linken Seite (innen) $18\frac{1}{2}$ cm., auf der rechten Seite (aussen) 16 cm. Die Entfernung der letzten Lamelle des in der Alveole steckenden Teils von der ersten Lamelle der Kaufläche, d. h. die ganze Länge des Zahnes beträgt 29 cm. Die Kaufläche ist von vorn nach hinten etwas konvex.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass dieser Zahn der letzte obere Backenzahn eines Mammuthswar.

Um festzustellen, in welchem Verhältnisse sich diese Pleistocänablagerungen zu den übrigen Sedimenten der Gegend befinden, suchte ich einige bessere Aufschlüsse der Umgebung auf. Ich untersuchte oberhalb der Gemeinde Póka die Westseite und den Gipfel des Enyedberges und unterhalb des Enyed die Pleistocänterrasse des Teleki'schen Schlosses, dann den westlich von Sáromberke liegenden Martfűhügel und endlich die Risse des durch seine alten römischen Antiquitäten berühmten Várhegy.

Wenn ich die in diesem Gelände gemachten Erfahrungen zusammenfasse, so kann ich sagen, dass die Schottermasse von Marossárpatak ein genetisch zusammenhängender Teil einer mächtigen, sich weit nach Süden und Norden erstreckenden Pleistocänablagerung ist, die sich mit Vermittelung weniger sandigen Schichten den Sedimenten des Mediterrans aufgelagert, und welche 25—35 m. über dem gegenwärtigen Niveau der Maros meist breite Terrassen bildet. Solche pleistocäne Ablagerung ist auch die Schottermasse bei Pókakeresztúr und Nagyernye, woher schon mehrere wertvolle Mammuth- und Rhinocerosreste in unsere geologische-Sammlung gelangt sind.

Während meines Aufenthaltes in Marossárpatak bat ich die intelligenten Bewohner des Ortes, auf die vielleicht noch vorkommenden Mammuth-Überreste stets zu achten. Das blieb nicht ohne Wirkung: *Karl Adorjáni* Lehrer in Marossárpatak, ein begeisterter Naturfreund, der die Ausgrabungen stets mit Aufmerksamkeit beobachtet hatte, schickte unserem Mineralienkabinet im Juni 1911 einen ebenfalls aus der Schottergrube des Mocsárdülő stammenden Mammuthbackenzahn

und einige Stösszahnreste, welche letztere aber leider ganz zerfallen angekommen sind.

Die Dimension und die Form des eingesandten Backenzahnes (Fig 2. Nr. 2) ist fast dieselbe, wie die des oben beschriebenen Fundes; er ist bloss etwas besser erhalten. Ohne ihn ausführlich zu beschreiben, erwähne ich nur, dass die Kaufläche am vorderen Ende und an der Innenseite in derselben Weise abgewetzt ist, wie bei dem anderen Zahn. Die Kaufläche ist von vorn nach hinten etwas konvex, und an der Innenseite etwas höher, als aussen. Die Wurzel ist besser erhalten, als beim anderen Zahn, die am Grunde der ersten sehr kurzen Zahn-lamelle befindliche Wurzelabzweigung ist 10 cm. lang und nur ein kleiner Teil davon abgebrochen. Die zweite breitere Wurzelabzweigung, die sich unterhalb der 3—5-ten Lamelle befindet, ist 8 cm. lang. Dieser Zahn war ebenfalls der letzte Molar des Oberkiefers.

Im Jahre 1909 gelangten auch aus der Gegend von Akmár (im Komitate Alsó-Fehér) Überreste eines Mammuthstösszahnes in unsere Sammlung.

Von diesem Funde benachrichtigte der Alvinczer Bezirksarzt Herr Dr. *Isidor Vajna* den Direktor unseres Institutes, über dessen Auftrag ich mich wenige Tage nach der Verständigung: am 28 Mai 1909 an Ort und Stelle begab. Aber ich kam schon zu spät, denn die dortigen Bewohner glaubten, dass sie die vom Wasser erweichten Stösszahnbruchstücke irgendwie praktisch verwerten könnten, darum zerbrachen und verschleppten sie dieselben trotz des auf Wunsch des Herrn Professors *Szádeczky* ergangenen Verbots des Oberstuhlrichters. Ich konnte daher nur vereinzelte kleinere und grössere Fragmente — allerdings in ziemlicher Menge — für unser Museum sammeln.

Die Fundstelle liegt von der Gemeinde Akmár etwa 4 km. weit nach ONO auf dem Berge Hirghi unmittelbar neben dem Hirghibache. Sie befindet sich auf der im Massstabe 1:75000 gezeichneten Militärkarte etwa 300—350 Schritte nördlich von der Quote 579, am unteren Teil einer cca 5½ m. hohen Wand.

Der Untergrund dieser Wand besteht aus glimmerigem, etwas mergeligem Sandsteine der oberen Kreidezeit, dessen Schichten unter 38° ONO fallen und stellenweise viel verkohlte Pflanzenreste enthalten. In diesem Sandsteine ist gerade an der Fundstelle eine Vertiefung, über der eine etwa 3 m. mächtige sandige Schotterablagerung liegt, an der keine Schichtung erkennbar ist. Die Schotterstücke sind grösstenteils Sandsteinstücke, aber zerstreut kommen auch Schotterstücke aus Granit, kristallinem Schiefer, derbem Quarz u. s. w. vor. Diese

letzteren sind immer viel kleiner, als die Sandsteinstücke. Die Gestalt der Schotterstücke ist teils kugelig, teils eckig, der Sandstein ist sehr oft flach und länglich. An dem unteren Teile der Schottermasse, unmittelbar über dem Kreidesandsteine etwa $\frac{1}{4}$ m. hoch konnte man an einer Stelle die Lage des Stosszahns noch erkennen, da hier ein negativer Abdruck war. Ich fand an dieser Stelle auch noch wenige Stosszahn-

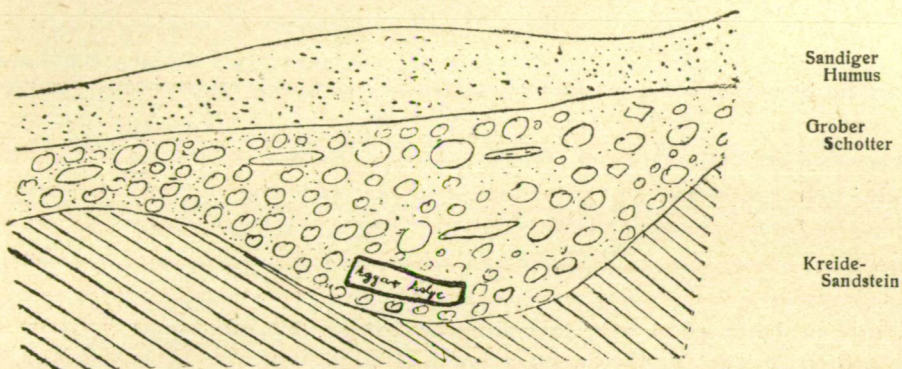


Fig 3. Profil an der Westseite des Hirghiberges bei Akmár am Fundort der Mammuthreste.

bruchstücke. Die übrigen von den Dortbewohnern noch nicht verschleppten Stosszahnfragmente konnte ich infolge der von der Wand herabgestürzten und infolge der damaligen starken Regengüsse rasch wechselnden Sand und Schotterhaufen nur durch Graben entdecken. Nach dem noch gut sichtbaren negativen Abdruck zu schliessen, war der Stosszahnrest an diesem sekundären Lagerplatz etwa $1\frac{1}{4}$ m. lang und hatte an seinem dünneren Ende einen Durchmesser von 20 cm, an dem dickern von 30 cm — Auf dem Schotter liegt eine etwa $1\text{—}1\frac{1}{2}$ m. mächtige Humusschicht.

Die Höhe der Fundstelle über dem gegenwärtigen Niveau des Marosflusses beträgt etwa 400 m. und so geht aus dem bisher Gesagten hervor, dass wir es hier mit den Schotterablagerungen des früher viel mächtigeren Hirghibaches zu tun haben.

Schädelbruchstück eines *Cervus euryceros* Cuv. von Olasztelek.

Von: Dr. Sigmund von Szentpétery.

Mit 1 Figur im Text.

Alexander Kolumbán, Hörer des Budapester Polytechnikums verständigte im Juli 1911 den Direktor unseres Mineralienkabinetts, dass er in Olasztelek (im Komitate Udvarhely) Bruchstücke eines Hirschschädels gefunden habe und fragte an, ob unsere Sammlung diese wohl gebrauchen könne. Über unseren Auftrag sandte er sie dann unserem Museum zu.

Über das Vorkommen dieser Stücke teilte er folgendes mit: „Die Fundstelle der Überreste liegt von der Gemeinde Olasztelek etwa 3 km. weit nach Osten im Bette des Dungóbaches. Der Grund des Bachbettes besteht aus Tonschiefern. An der Seite des Bachbettes sind eisenhaltige Bildungen. Die Knochen waren im Bachgrunde im Schiefer eingebettet und mit herbeigeschwemmtem Schlamm bedeckt. Das eine Geweihende ragte heraus und wurde von den dort beschäftigten Arbeitern zuerst bemerkt.“

Dieses tonige Bachbett, dessen grauen Ton man auch in der Schädelhöhle findet, kann nur ein sekundärer Lagerplatz dieser Überreste sein. Diese sind jedenfalls aus einer höher liegenden pleistocänen Ablagerung hierher gekommen. Auch *Herbich* sagt von der Gegend von Olasztelek (Széklerland etc. S. 239), dass über dem Eisenlagerstätten (Sphärosiderit) enthaltenden pontischen grauen Ton sehr ausgedehnte Schotter- und grobe Sandschichten liegen, die er jedoch, im Gegensatz zu *Neumayr*, nicht alle für pleistocänen Ursprungs hält. Übrigens erwähnt *Herbich* auch den zwischen Olasztelek und Bibarczfalva fließenden Dungó (oder Dongó) schon als häufigen Fundort für Mammuthüberreste (Széklerland etc. S. 297).

Betrachten wir nun das eingesandte Material etwas genauer:

Der Schädel ist sammt dem Oberkiefer in 2 Stücke gebrochen. Die eine Geweihhälfte ist an der Rose ebenfalls abgebrochen, so dass demnach eigentlich 3 Stücke vorhanden sind. Nach den notwendigen Conservierungsarbeiten gelang es jedoch, diese Stücke an einander zu

passen, so dass man sich nach diesem Teil das einst mächtige Tier ziemlich lebhaft vorstellen kann. Wenn wir uns nämlich die abgebrochenen mächtigen Geweihschaufeln dazudenken und die Dimensionen des gefundenen Stückes beachten, so sehen wir, dass dieses Tier mit Recht auch den Namen *C. giganteus* führt.

Vom Schädel fehlt nur wenig, nämlich: das rechte Tränenbein und der untere Teil des Jochbeins, ferner ein kleiner Teil des Unterkiefers mit 2 Molaren. Die Ethmoidalöffnung ist schon vorhanden,

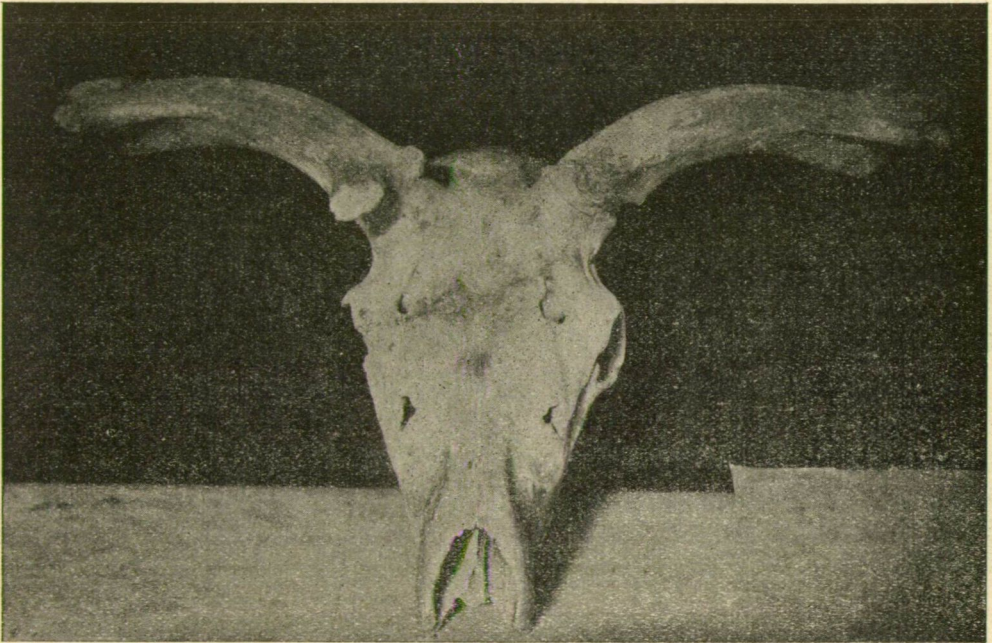


Fig. 5. Schädelbruchstück eines *Cervus euryceros* Cuv. von Oiasztelek.

ebenso die Fossa lacrimalis auf der rechten Seite, doch ist am oberen Teil dieser letzteren auch das Stirnbein an der Bruchstelle etwas mangelhaft. Das Stirnbein ist flach, und zwischen den Augen etwas eingedrückt. Der Schädel ist bis zum Condylus occipitalis vorhanden, so dass das Foramen magnum ganz gut sichtbar ist. Der vordere Teil des Praemaxillare ist abgebrochen. Die Masse des Schädels sind die folgenden: von Occipitale bis zum Praemaxillare = 55 cm., vom Rosenstock bis ebendahin = 40 cm. Die Entfernung der beiden Tränenbeine voneinander, bzw. die Breite des Frontale beträgt 25 cm; die beiden Ethmoidalöffnungen sind 14 cm. von einander entfernt.

Von den selenodonten Backenzähnen des Oberkiefers sind links

alle 6 vorhanden und zwar 3 Molaren und 3 Prämolaren. Auf der rechten Seite jedoch sind nur noch 1 Molar und 3 Prämolaren zu sehen.

Die Masse der Geweihbruchstücke: Der Rosenstock ist 6 cm. lang und hat einen Umfang von 26 cm. Der Umfang der ganz unversehrten Rose der rechten Geweihhälfte beträgt 30 cm.

Die vom Rosenstock ausgehenden Geweihäste biegen sich bald so sehr nach der Seite, dass der von den zwei Geweihästen eingeschlossene Winkel vom Rosenstock bis zu den beiden Eissprossen etwa 155° – 160° beträgt.

Die Dicke des Geweihastes beträgt über der Rose 24 cm., seine Länge von der Rose bis zum Eisspross 32 cm. Der Augenspross ist unmittelbar aus der Rose hervorgewachsen. Der Geweihast wird vom Augenspross in der Richtung nach dem Eisspross zu nur wenig flach, sozusagen nur direkt vor dem Eisspross. Sein Durchmesser beträgt oberhalb des Augensprosses 7 cm. und hier ist er fast ganz cylindrisch. Unterhalb des Eissprosses aber beträgt sein grösserer Durchmesser 10 cm.

Der cylindrische Augenspross, der dem Tiere als gefährliche Waffe dient, hat einen Umfang von 16 cm.; es ist davon jedoch nur noch ein 7 cm. langes Stück vorhanden und hier beginnt es sich noch nicht zu verzweigen. Der Eisspross muss wohl auch ursprünglich sehr klein gewesen sein, da er selbst am Grunde nur 8 cm. Umfang hat, beiderseits flach ist und sehr rasch dünn wird:

Wenn wir diese Tatsachen erwägen, so wird es uns klar, dass wir die Überreste einer pleistocänen Hirschart: *Cervus euryceros* Cuv. vor uns haben, somit unsere Sammlung um ein wertvolles Stück bereichert worden ist.

In unserem Kabinet haben wir schon mehrere Überreste des *Cervus euryceros* und zwar von Csobánka.¹ (im Komitate Szolnok-Doboka) 2 Stücke, die als Geschenk durch *Karl Torma* an uns gelangt sind: Das eine ist ein mächtiger Schädel mit fast vollständigem Geweih, das andere ist ein weniger charakteristisches und bedeutend weniger vollständiges kleines Exemplar mit zweizackigem sehr flachem Augenspross und noch flacheren Eissprossresten. Ausserdem besitzt unser Museum ein fast vollständiges Geweih aus der Gegend zwischen Apanagyfalu und Oroszfalu² (im Komitate Szolnok-Doboka), welches uns vom Grafen *Alexander von Bethlen* geschenkt worden ist, und schliesslich verfügen wir noch über einen sehr unvollständigen Schädelrest aus der Umgebung von Erzsébetváros.

¹, ² D. Koch Antal: Erdély ősemlős maradványai etc. EME. Évkönyvei V. p. 128. (Dr. Anton Koch: Ursäugetierreste von Siebenbürgen etc. Jahrb. d. Siebenb. Mus. Vereins V. S. 128.) Kolozsvár, 1867.

Ein grosser Irrtum in der Erklärung des Lebens unserer Erde.

Von : Dr. Julius von Szádeczky.

Im Jahre 1911 ist auf dem Weltmarkt (Genf, Paris) ein Buch mit dem Titel „Recherches sur l'Exhalaison volcanique“ erschienen, dessen Verfasser Albert Brun, einen bescheidenen genfer Apotheker,¹ ich bei dieser Gelegenheit in der ersten einleitenden Vorlesung dieses Studienjahres meinem aus Lehramtskandidaten, Medicinern und Pharmaceuten bestehenden Hörerpublicum als nachahmenswertes Beispiel vorgeführt habe, als ich von der schönen und grossen Aufgabe der sich mit Naturwissenschaften Befassenden und von der Wichtigkeit der Verbreitung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse und Gefühls in Hinblick auf die Zukunft unseres Vaterlandes sprach.

Eine der landschaftlichen Schönheiten unseres Vaterlandes machen unsere Gebirge vulkanischen Ursprungs aus, mit deren Bildung gleichzeitig Mineralien und andere Schätze der Natur in weltberühmten Mengen in die vaterländische Erdkruste gelangt sind.

In dem auf der Erdoberfläche sichtbaren Hauptakt der vulkanischen Tätigkeit, den Ausbrüchen, haben wir bisher dem Wasser eine wichtige Rolle zugeschrieben. Den Wasserdampf lassen die das Leben der Vulkane behandelnden Werke als Hauptbewegungskraft der Ausbrüche auftreten, und auf Grund hievon nehmen sie bei der Erklärung der Feuererscheinungen im Erdinneren, der Eruptionsvorgänge, wässerige Prozesse an. Und tatsächlich sehen wir auch den Wasserdampf in der Nähe der lebenden Vulkane in Solfataren und Fumarolen aufsteigen und insofern nur wenige Vulkanologen die Möglichkeit und Gelegenheit haben zum Paroxysmus der vulkanischen Ausbrüche hinzugelangen und bei der Entfaltung dieser gefährlich zerstörenden Kraft zuverlässige Beobachtungen und chemische Untersuchungen zu vollführen, hat seit den Zeiten Dolomieux's (1788) jene von grossnamigen Gelehrten gebilligte Annahme, dass das Wasser eine wichtige

¹ Albert Brun pharmacien, Licencié ès Sciences Physiques en Sorbonne, Docteur ès Sciences physiques (honoris causa) de l'Université de Genève.

Rolle bei den vulkanischen Ausbrüchen hat, trotz der entgegengesetzten Meinung mancher Gelehrten, sozusagen beinahe allgemein Glaubhaft gefunden und ist durch die Lehrbücher ins Gemeinbewusstsein übergegangen. Befestigt und verallgemeinert hat diesen Glauben die, durch den von E. Suess im Jahre 1902 zu Karlsbad gehaltenen Vortrag, ziemlich verbreitete Ansicht, dass ein Teil unserer warmen Mineralwässer, die sogenannten juvenilen Wässer als aus dem vulkanischen Magma zum ersten Male auf die Erdoberfläche gelangendes Wasser anzusehen sind.

Nun weist Brun in diesem umfangreichen, 277 Seiten in Grossquartformat umfassenden, mit 17 Textbildern und 34 Tafeln illustrierten Buche, das das Ergebnis auf ein Jahrzehnt sich erstreckender und sehr eingehender Studien enthält, nach, dass das aus dem Erdinneren hervorquellende vulkanische Magma selbst wasserfrei (anhydrisch) ist, dass jene riesige weisse qualmende Wolke, welche wir als unausbleibliche Begleiterscheinung der vulkanischen Ausbrüche kennen, aus festen Körpern und zwar, ausser der Asche der alten und frischen Lava, hauptsächlich aus Chlorür- und Fluorürverbindungen (NaCl , KCl , NH_4Cl , HCl , NH_4F , SiF_4), unter diesen aus viel Salmiak, besteht, und diese sich also in der Luft auch nicht auflösen, so wie sie in der trockenen Wärme absorbiert werden würden, wenn sie aus Wasserdampf bestünden. In diesem weithin sich verteilenden vulkanischen Produkt ist noch weniger Wasserdampf, als wie in der umgebenden Luft, denn unter diesen Stoffen sind auch Wasser anziehende Verbindungen (Fe Cl_2 , Mg Cl_2), die der Luft die Feuchtigkeit entziehen, anstatt dass sie Wasser auf die Erde brächten. Demnach kann auch gar nicht der Wasserdampf die vulkanischen Explosionen, die Bewegung des Magmas veranlassen, sondern der Salmiak, von welchem auch weniger als $\frac{1}{100}$ Teil mit dem Staube von explosions-unfähigem totem Gesteine gemischt bei Erwärmung eine heftige Explosion von starkem Drucke erfolgen lässt.

Unter den vulkanischen Gasen sind auch freies Chlor, Schwefel und in der Lava grosse Mengen von Carbon, welche die Gegenwart von Wasserdampf gänzlich ausschliessen. Im tolcsvaer Obsidian hat er auch viel Carbon nachgewiesen. Die Reduktionsfähigkeit des Magmas bedingt hauptsächlich das Carbon. Indessen auch SiF_4 könnte bei Feuchtigkeit nicht unter den sich verflüchtigenden Gasen vorhanden sein, es verwandelt sich dies auch infolge der Feuchtigkeit der Luft schleunigst zu SiO_2 . Die flüchtigen Gase der Vulkane sind unabhängig von der Beschaffenheit des Magmas, vom Orte des Vorkommens und von der geologischen Zeit.

Er weist nach, dass derjenige Wasserdampf, den wir entfernter von dem Orte des vulkanischen Paroxysmus in einem Gürtel vorfinden,

nicht Zubehör des vulkanischen Magmas ist, sondern auf das an der Erdoberfläche kreisende Wasser zurückzuführen ist, das mit dem Magma in Berührung kommend, sich erwärmt und die wesentliche chemische Veränderung der vulkanischen Stoffe, die saure Natur der Exhalationen hervorruft.

So konstant die vorhin erwähnten vulkanischen Gase an allen Orten der Erde bei den stofflich verschiedensten Vulkanen vorhanden sind, eben so launenhaft wechseln die durch Wasser hervorgerufenen Erscheinungen in der Umgebung der Vulkane nach den lokalen, in der Hauptsache von der Niederschlagsmenge abhängenden Verhältnissen.

Bei der Erforschung und Entscheidung dieser Kapitalfrage sehen wir diesen sehr bescheidenen, nicht mehr jungen, infolge seiner Korpulenz eher schwerfällig erscheinenden Gelehrten als wahren Helden zu Werke gehen. Dort lauert er bei dem Ausbruche des 3671 m hohen Semeroe, eines der fürchlichen Vulkane von Java, am gefährlichen Rande des Kraters und während der in Zeiträumen von $\frac{1}{2}$ zu 11 Minuten überaus lannenhaft einander folgenden Explosionen wagt er es mit seinem Apparate hin zu gehen an den Rand des Kraters und photographiert jene Explosion ab, die glühende Bomben um ihn herum streut.

Ein andermal bringt er an dem dauernd in Feuer stehenden Krater des Kilauea (Everlasting fire) Tage lang zu, er wagt sich hinunter in das den unteren Rand des Kraters bedeckende erstickende vulkanische Gas, um sich dorthier mit dem von ihm selbst konstruierten Aufnahmeapparat Untersuchungsmaterial für Analysen zu verschaffen.

Zu mehreren Malen hat er jeden einzelnen der europäischen tätigen Vulkane besucht und genau untersucht. Er hat ausführliche Beobachtungen an den Vulkanen der Kanarischen Inseln angestellt, um auch solche Vulkane kennen zu lernen, wo jährlich nur einmal Regen fällt. Unter anderem hat er die Gase und Solfataren des Andesitkraters des 3710 m hohen Pico de Teyde analytisch untersucht.

Dann sehen wir ihn im Laboratorium unermüdlich arbeiten: er analysiert in dem von seinen Forschungsreisen mitgebrachten und von anderen erworbenen Materiale die Gase der eruptiven Gesteine, bestimmt jenen Hitzegrad, bei dem diese Gesteine ihre feste Form verlieren und unter plötzlicher Explosion ihre Gase frei werden lassen, (Explosionstemperatur) ferner bei dem die charakteristischen Mineralien der vulkanischen Gesteine schmelzen, damit er mit diesen Thermometern den Hitzegrad des Magmas einzelner Vulkane feststelle.

Bei unserem Genfer Zusammentreffen vor 2 Jahren erklärte er sich mit Freuden bereit zur Bestimmung des Gasgehaltes des tertiären (miocen) vulkanischen, dichten Obsidians und Perlits unseres Tokaj-Eperjeser Gebirges. Gerade der Obsidian ist dasjenige colloidale

Gestein, das plötzlich abkühlend am meisten von den Gasen, die im vulkanischen Magma waren, in sich schliesst, deren Ausströmen zum Teile Ursache des Ausbruches ist. Was an Wasser zufällig darin ist, das stammt nach Brun's Meinung nicht aus dem Magma, sondern ist nachträglich hinein gelangt.

Insofern uns diese Bestimmungen ganz nahe angehen, mögen hier ihre ausführlichen Resultate angegeben sein.

Aus jenem perlitischen Obsidian, welchen ich in dem, nördlich von Sátoraljaújhely, bei der Ortschaft Bozsza mündenden Kemenczebach gesammelt habe, entwich bei 200° C beinahe alles Wasser, bei 500° aber war schon gar kein Wasser mehr darinn.

Aus einem Kilogramm des Gesteins von 0° und einer Atmosphäre Druck entwich zur Schmelz-event. Explosionstemperatur¹ erwärmt 11 mgr Salmiak, wenig Hydrocarbür und 607 ccm Gas, die ausfühlich in % ausgedrückt weiter unten unter I. aufgezählt sind.

Aus dem olaszliszkaer schwarzen Obsidian entwichen 8·1 mgr Salmiak, wenig Hydrocarbür und 510 ccm Gas (II.), aus dem von Tarczal jedoch 8·5 mgr Salmiak, wenig Hydrocarbür und 287 ccm (III.) Gas bei der Explosionstemperatur.

	I.	II.	III.
Cl ₂ frei	18·1	eine Spur	5·2
HCl	19·8	45·9	35·9
SO ₂	3·8	—	—
CO ₂	38·5	22·3	30·0
CO	—	18·0	17·9
H ₂	—	13·8	4·8
N ₂	—	eine Spur	—
N ₂ u. andere Gase	19·7	—	6·2
Andere Gase	19·7	—	—
	99·9	100·0	100·0

In dem tarczaler schwarzen Obsidian fand er auch brennende, unangenehm riechende Gase (wahrscheinlich Bitumen). Unter seinen übrigen Beobachtungen bezüglich der Bitumen ist interessant, dass bei dem Ausbruche des Vesuv's von 1901 die ausgeworfenen Lapilli eine ölige Oberfläche zu haben schienen und auch die Oberfläche der unmittelbar frisch ausgeflossenen und erstarrten Lava war schwarz

¹ Ein französischer Obsidian explodierte bei 1010°, der bimssteinartige Obsidian des Krakatau aber schon bei 883°. Diese an Kieselsäure reichen Colloide werden im Allgemeinen bei 1100° flüssig, genau lässt sich ihre Schmelztemperatur nicht bestimmen. Wie bekannt, währt die Verflüssigung des Quarzes mehrere 100 Grad hindurch.

fettglänzend, was er ebenfalls bituminösen Stoffen zuschreibt. Der erste Regen wusch das Bitumen ab und in kurzer Zeit verloren diese Stoffe ihre ursprüngliche Farbe, sie vertauschten sie mit grau.

Demzufolge leitet er auch das bei vulkanischen Ausbrüchen so grosse Rolle spielende Ammoniak von den Hydrocarburverbindungen her und schreibt die Explosion dem Salmiak zu. Seiner Ansicht nach kann das vulkanische Gas nur infolge der Verbrennung des Ammoniaks sauer werden.

In der Reihe seiner Schlussfolgerungen geht er noch weiter, vielleicht auch sehr weit, indem er das Erdöl, da es ja nicht oxydiert ist, ohne Ausnahme als ursprüngliches, an die Vulkane gebundenes Gestein der Erde ansieht und geneigt ist die grossen Erdölvorkommen für vom heissen Eruptionszentrum abgesonderte Ansammlungen zu halten.

Das reichlich entweichende Gas bläst das vulkanische Glas auf, macht es zu Bimsstein, deswegen bläht sich dieses zuweilen zum Fünf- bis Sechsfachen seines eigentlichen Volumens auf.¹ Auf Grund dessen werden auch die vulkanischen Kräfte verständlich, welche das Magma aus der Tiefe emporbefördern. An einem liparischen Obsidian hat er den Druck dieser Ausdehnung zu 6200 Atmosphären ausgerechnet. Die Kraft dieser entweichenden Gase ist so gross, dass sie, wenn man bei dem Versuche nicht vorsichtig ist, den Schmelzofen auseinander treiben.

Diejenigen Gesteine, welche die vulkanischen Gase in sich schliessen und sie bei Erhitzung in höherem Masse explosionsmässig entweichen lassen nennt er active Gesteine. Im Gegensatz zu diesen nennt er tote Gesteine die Granite, die Schiefer, aus denen diese Gase fehlen, die sich demnach bei Erhitzung nicht aufblähen. Solche sind auch jene vulkanischen Gesteine, die an der Oberfläche oxydiert sind und hiedurch ihren Gasgehalt verloren haben. Den Gasgehalt (CO_2 , CO , H_2 , N) dieser hält er nicht für magmatischer Abstammung, sondern für nachträglich erworben, so wie den Wassergehalt von

¹ Auf diesen Umstand habe ich schon 1886 auf der 40-ten Seite meiner „A magyarországi obsidiánok különös tekintettel geologiai viszonyaikra“ (Die ungarischen Obsidiane, mit besonderer Berücksichtigung deren geologischer Verhältnisse) betitelten Abhandlung hingewiesen. *Értekezések a természettudományok köréből* XVI. k. 6. sz. 1886. (Abhandlungen aus dem Kreise der Naturwissenschaften B. XVI. Nro. 6. 1886.) Vorgetragen in der Fachversammlung am 15. Februar des Jahres 1886. Ein solches zum Teil aufgeblasenes, an der Oberfläche aber durch die plötzliche Abkühlung entgegengesetzt beeinflusstes Gestein kennen wir in den brotkrustenartige Struktur zeigenden, ausgeworfenen, vulkanischen Bomben von Tusnád.

Glimmer und anderen Hydraten, und nennt diese — nicht glücklich — archeische Gase.

Dieses halte ich für den schwächsten, am wenigsten befriedigenden Teil von Brun's Werk. Hat doch gerade der Biotit eine so wichtige und wesentliche Rolle in den eruptiven Gesteinen, dass ich dessen Hydratgehalt auf keine Art als von dem an der Oberfläche circulierenden Wasser abstammend ansehen kann, da ja gerade nach den Belegen Brun's eine Temperatur von 120° dem grössten Teile des kreisenden Wassers den Weg versperrt, 340° aber die aller äusserste Grenze ist, bis zu der an der Erdoberfläche circulierendes Wasser vordringen kann.

Doch dieses beeinträchtigt den Wert dieses grossen Werkes nicht sehr, denn auch so entscheidet es über die dem Wasser fälschlicher Weise zugeschriebene grosse Rolle bei der vulkanischen Tätigkeit und damit hat er einen Hemmschuh entfernt, der beim Studium der sich auf das Erdinnere beziehenden schwierigen Fragen, bei deren Lösung stets die schon so kaum zu behebenden Hindernisse noch vergrösserte.

Wenn wir nun auch daran noch denken, dass das Wasser ein Hauptnahrungsmittel der organischen Welt ist, die Frage des Wassers also im Haushalte der Natur eine mit dem Sein und Nichtsein der organischen Welt verbundene Frage bedeutet, dann steigert sich bloss der Wert der durch Brun's mühevollen Studien erlangten kostbaren Ergebnisse.

Bei der Analyse von Brun's nachahmenswürdigem Beispiele wollen wir zum Schlusse noch die Frage aufwerfen, was wohl ihn (den Apotheker und Besitzer einer vorzüglichen Apotheke, mit dessen Beschäftigung es doch gar nicht zusammenhing) zu dieser lebensgefährlichen, selbstaufopfernden Arbeit angespornt haben könnte. Sicher nicht Aussicht auf materiellen Nutzen, denn sein mühevolltes Unternehmen war mit grossen Ausgaben verbunden, er konnte davon durchaus keinen materiellen Nutzen erwarten; es war also ein solches, das sich nur ein sehr wohlhabender Mensch erlauben kann. Aber auch nicht Eitelkeit oder Streben nach Ruhm haben diesen bescheidenen Mann begeistert. Wenn wir wissen, dass sein Vater einstiger Professor der Genfer Universität war, können wir bei dieser Frage nur an seinen geerbten Hang zur Wissenschaft denken. Im Besitze dieser Neigung wusste er richtig abzuschätzen wie nützlich für die Weiterentwicklung der Wissenschaft die Ausrottung einer allgemein angenommenen, falschen Theorie ist, wie viel edle Ambition, Fähigkeit und Kraft unnütz verschwendet wird wegen eines für wahr gehaltenen falschen Datums. Er beruft sich auch in seinem Buche auf die Worte von Poulet Scroop, die derselbe in seinem „Considerations an Volcanos“ betitelten Buche

im Jahre 1825 schreibt, dass nämlich der der Wissenschaft den grössten Dienst erweist, der jene falschen Theorien ausrottet, die auf einigen scheinbaren Tatsachen fussend durch grosse Namen aber gestützt, von der Welt angenommen worden sind, obwohl sie naturwidrig sind.¹

Auch ich habe vor meinen Schülern vielfach betont, dass nichts das Fortschreiten der Wissenschaft mehr hemmt, als die bannende Wirkung der Autoritäten und wenn etwas sich auf demokratischem Grunde aufbauen muss, so ist dies die Wissenschaft; es ist die erste, elementare Aufgabe jedes angehenden Gelehrten ein zuverlässiger Beobachter zu werden und auf eigene Beobachtungen seine Schlussfolgerungen zu gründen.

Möchte doch Bruns Beispiel auch in unserem Vaterlande zahlreiche Nachahmer finden!

¹ „I conceive indeed, that no more effectual service can be rendered to science than the destruction of any one of those glaring theories, which, apparently based upon a few specious facts, and backed by the authority of some great name, are received by the world in general without examination, notwithstanding that they contradict the ordinary march of nature and consequently throw the extreme perplexity into that of science.“ („Considerations in Volcanos“ S. 177.)

